P 260 C 1
(2 ex)

MÉMOIRES
DU
MUSÉUM NATIONAL
D'HISTOIRE NATURELLE

NOUVELLE SÉRIE

Série A, Zoologie
TOME LXVII

Josette RICHARD

LA CHÉTOTAXIE DES CERCAIRES. VALEUR SYSTÉMATIQUE ET PHYLÉTIQUE.

PARIS
ÉDITIONS DU MUSÉUM
38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire (Ve)

1971

Source : MNHN, Paris

Source . MNHN, Paris

MÉMOIRES DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
Série A, Tome LXVII

LA CHÉTOTAXIE DES CERCAIRES
VALEUR SYSTÉMATIQUE ET PHYLÉTIQUE

par

Josette RICHARD

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 4

INTRODUCTION 5

Chapitre I. — MATÉRIEL ET MÉTHODES 6

A. Analyse des travaux antérieurs 6

B. Technique 7

C. Aspect des préparations et difficultés rencontrées 7

Chapitre II. — NOMENCLATURE DES PAPILLES 10

A. Cercaire primitive hypothétique 10

B. Cercaire de la superfamille des Plagiorchioidea 12

1° Papilles céphaliques 12

2° Papilles du corps 14

Chapitre III. — ÉTUDE DES CERCAIRES DE LA SUPERFAMILLE DES STRIGEOIDEA RAILLIET 15

I. Cercaires déterminées 15

A. Description 15

1) *Diplostomum* (*Diplostomum*) *spathaceum* (Rud. 1819) 15

2) *Diplostomum* (*Tylodelphys*) *coniferum* (Mehlis 1846) 17

B. Discussion 20

II. Cercaires indéterminées 23

A. Description 23

Cercaria 1 parasite de *Planorbis carinatus* 23

Cercaria 2 parasite de *Balinus globosus* 26

B. Discussion 26

III. Conclusion 28

Source : MNHN, Paris

Chapitre IV. — ÉTUDE DES CERCAIRES DE LA SUPERFAMILLE DES SCHISTOSOMATOIDEA STILES ET HASSALL 29

A. Description 29

1) *Trichobilharzia ocellata* (La Vallette 1855) 29
2) *Schistosoma mansoni* Sambon 1907 31
3) *Schistosoma rodhaini* Brumpt 1931 33
4) *Schistosoma haematobium* Bilharz 1852 33
5) *Schistosoma bovis* (Sonsino 1876) 36

B. Discussion 38

C. Conclusion 41

Chapitre V. — ÉTUDE DES CERCAIRES DE LA SUPERFAMILLE DES ECHINOSTOMATOIDEA FAUST 42

A. Description 44

1) *Echinostoma caproni* Richard 1964 44
2) *Hypoderaeum conoideum* (Bloch 1782) 47
3) *Echinoparyphium recurvatum* (Linstow 1879) 49
4) *Himasthla* 1 51
5) *Himasthla* 2 54
6) *Fasciola gigantica* Cobbold 1855 58
7) *Psilotrema spiculigerum* (Mühl. 1898) 58

B. Discussion 63

1° Interprétation des résultats 63
2° Comparaison avec les données de la bibliographie 64

C. Conclusion 67

Chapitre VI. — ÉTUDE DES CERCAIRES DE LA SUPERFAMILLE DES PLAGORCHIOIDEA. 70

I. Cercaires déterminées 71

A. Description 71

1) *Leptophallus nigrovenosus* (Bellingham 1844) 71
2) *Cephalogonimus europeus* Poirier 1886 75
3) *Dicrocoelium dendriticum* (Rud. 1819) 75
4) *Pleurogenoides medians* (Olsson 1876) 80
5) *Prosotocus fuelleborni* Travassos 1930 82
6) Microphallide A (*Microphallus similis*) 82
7) Microphallide B (*Microphallus primus*) 85
8) *Maritrema linguilla* Jaegerskioeld 1909 87
9) *Opisthioglyphe rastellus* (Olsson 1876) 91
10) *Plagiorchis momplei* (Dollfus 1932) 92
11) *Astiotrema* (*B*) *tananarivense* Deblock et Capron 1962 96
12) *Haematoloechus similis* (Looss 1899) 100
13) *Haematoloechus pyrenaicus* Combes 1965 100

B. Discussion 105

II. Cercaires indéterminées 107

Cercaria 3, parasite de *Lymnaea limosa* 107

A. Description 110
B. Discussion 110

Cercaria 4 (*(?) Opisthioglyphe endoloba*) parasite de *Lymnaea limosa* 110

A. Description 112
B. Discussion 112

Source : MNHN, Paris

Cercaria 5, parasite de *Planorbis carinatus* 115
A. Description 116
B. Discussion 116
Cercaria 6, parasite de *Planorbis planorbis* 116
A. Description 119
B. Discussion 119
Cercaria 7, 8, 9, cercaires parasites de *Littorina saxatilis* 122
A. Description 122
B. Discussion 129
III. Conclusion 133

Chapitre VII. — ÉTUDE DES CERCAIRES DE LA SUPERFAMILLE DES ALLOCREADIOIDEA 134
I. Description des cercaires 135
A. Cercaires déterminées 135
1) *Crepidostomum* 1 135
2) *Crepidostomum* 2 139
3) *Sphaerostoma bramae* (Müller 1776) 139
4) *Asymphylodora tincae* (Modeer 1790) 142
5) (?) *Gorgoderina insularis* Richard, Chabaud et Brygoo 1968 147
6) (?) *Gorgodera* sp. 149
7) *Diphterostomum* sp. 151
8) *Zoogonus* sp. 154
B. Cercaires indéterminées 154
Cercaria 10 parasite de *Littorina obtusata* L. 154
Cercaria 11 parasite de *Gibbula umbilicalis* (Da Costa) 156
Cercaria 12 parasite de *Gibbula umbilicalis* (Da Costa) 161
II. Interprétation des résultats 164
A. Analyse des différents types rencontrés 164
B. Confrontation avec les différentes conceptions systématiques de la superfamille. 166

CONCLUSION GÉNÉRALE 168

RÉSUMÉ 171

BIBLIOGRAPHIE 177

Source : MNHN, Paris

AVANT-PROPOS

Monsieur le Professeur J. Bergerard m'a fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de cette thèse. Je lui en suis très reconnaissante.

Monsieur le Professeur C. Bocquet a bien voulu examiner mes résultats, je lui adresse mes sincères remerciements.

Monsieur le Professeur J. G. Baer de l'Université de Neuchâtel, en acceptant de se joindre au jury, m'a fait un honneur auquel je suis particulièrement sensible, et je tiens à lui dire toute ma gratitude.

Le sujet du présent travail m'a été suggéré par Monsieur le Professeur A. G. Chabaud. Il m'a fait profiter de son expérience, de ses connaissances et les encouragements et les conseils qu'il n'a cessé de me prodiguer m'ont été précieux. Qu'il veuille bien croire à ma profonde gratitude.

Une telle étude n'aurait pu être réalisée sans l'abondant matériel que Messieurs C. Combes, J. Jourdane, Mesdemoiselles A. M. Coll et E. Guilvard ont récolté et déterminé. Je leur suis gré de m'avoir envoyé de nombreux lots de Mollusques, et je les remercie de leur sympathique collaboration.

J'ai puisé auprès de Monsieur R. Ph. Dollfus de nombreux et précieux renseignements. Je le remercie de la gentillesse avec laquelle il me les a toujours fournis et je l'assure de ma respectueuse reconnaissance.

Je dois également beaucoup à,

Monsieur J. L. Albaret qui m'a montré des techniques particulières à la Protozoologie,

Messieurs les Professeurs E. Bocca, J. Callot, A. Capron et J. Dorier, Mesdemoiselles A. Buttner et M. L. Prion, Monsieur J. Prod'hon qui m'ont envoyé des Mollusques,

Messieurs F. Marazanoff et H. Chevallier qui ont déterminé plusieurs espèces de Mollusques,

Madame M. Matricon-Gondran qui m'a communiqué des renseignements relatifs à l'ultrastructure du tégument des cercaires.

Leur aide est pour beaucoup dans la réalisation de ce travail et je suis heureuse de pouvoir les remercier ici.

Source : MNHN, Paris

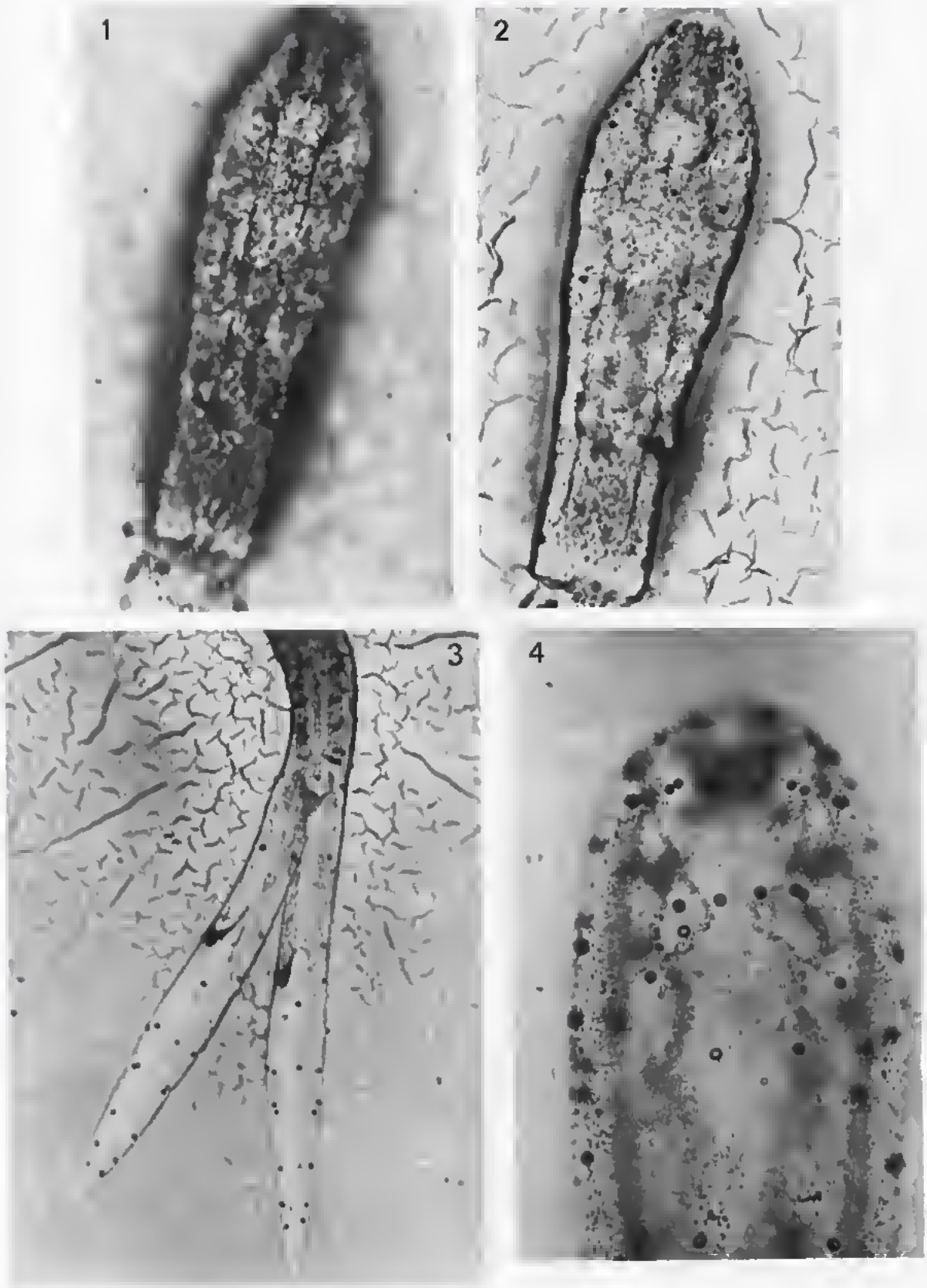


Planche 1. — *Cercaria* 2 (1, 2 et 3) et *Muritrema linguilla* (4).

Cercaria 2 : les grands axes nerveux sont visibles sur les vues dorsale (1) et ventrale (2). On remarque que l'écartement des deux axes dorsaux est inférieur à celui des deux ventraux. Sur les furcas (3), outre les papilles, les orifices excréteurs sont imprégnés par le nitrate d'argent.

M. linguilla : disposition des papilles dorsales (cf. dessin pl. 58 C).

Source : MNHN, Paris

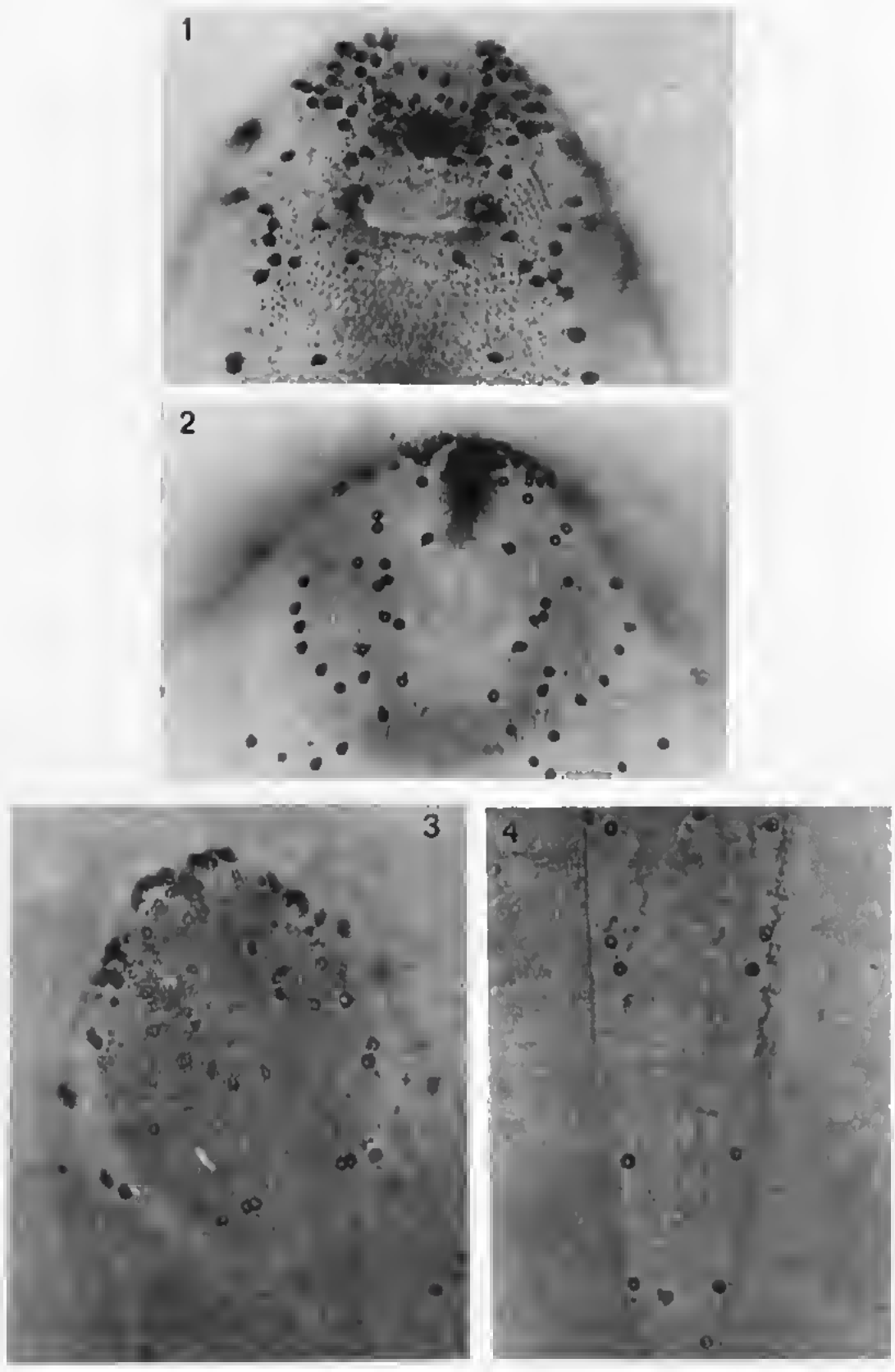


PLANCHE 2. — Papilles péribuccales de *Cercaria* 4 (= ? *O. entaloba*) (1), *Leptophallus nigrovenosus* (2) (cf. dessin pl. 38 A) et *Sphaerostoma bramae* (3).

Furca d'une cercaire de Strigéidé (4) : sur les papilles situées à droite de la photo nous pouvons voir la coupe optique des cils.

Source : MNHN, Paris

INTRODUCTION

Les Digènes sont primitivement des parasites de Mollusques qui se sont adaptés secondairement aux Vertébrés ; il convient donc de s'adresser aux formes larvaires plutôt qu'aux adultes pour fonder leur systématique et leur phylogénie.

Or, la classification la plus récente, celle de Yamaguti (1958), ne fait pas intervenir les caractères des cercaires dans la définition des taxons.

Au contraire, celle de La Rue (1957), développée par Baer et Joyeux (1961), donne une place essentielle aux caractères larvaires, ce qui nous semble avoir une valeur phylétique incomparablement plus grande. Il faut reconnaître, cependant, que la systématique de La Rue est d'un usage délicat, puisqu'elle est essentiellement fondée sur l'appareil excréteur dont l'observation est difficile et ne permet aucune préparation définitive.

La morphologie des cercaires est dans une large mesure adaptative et sensible aux convergences. Connaissant l'importance systématique de l'appareil sensoriel chez les Invertébrés, nous avons pensé l'exploiter comparativement pour l'étude systématique des Trématodes. Il est en effet directement lié au système nerveux moins sensible aux convergences et aux phénomènes adaptatifs.

Ne pouvant faire l'étude que d'un nombre limité de cercaires, le but de notre travail est donc avant tout d'établir l'importance prépondérante de la chétotaxie des cercaires dans la systématique et la phylogénie des Distomes.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE I

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Avant de décrire les techniques que nous avons mises au point pour nos recherches, nous rappellerons brièvement les quelques données bibliographiques existant sur ce sujet.

A. – ANALYSE DES TRAVAUX ANTÉRIEURS

Les premiers travaux importants sur le système nerveux des Trématodes portent essentiellement sur l'anatomie des ganglions et des axes nerveux : ce sont ceux de Lang (1880), Gaffron (1884), Looss (1896) et Bettendorf (1897). Ce dernier donne en outre une figure de plusieurs types de terminaisons sensorielles qu'il met en évidence au moyen de deux techniques ; l'une au chromate d'argent de Golgi, l'autre au bleu de méthylène d'Ehrlich.

Peu d'études ont été faites de la répartition de ces récepteurs sensoriels chez les cercaires. Wagner (1961, p. 614) relève une liste très soigneuse d'auteurs qui ont fait allusion à la chétotaxie [1] sans toutefois fournir suffisamment de détails qui puissent nous permettre d'utiliser les descriptions dans nos discussions.

Par contre, Wagner (1961), Dobrovolsky (1965), Lie (1966) et Shigin (1968, 1969) donnent quelques figures plus détaillées que nous avons utilisées dans les discussions. Dans certains cas, ces documents sont très précis et ils ont pu être incorporés directement à nos descriptions, puis discutés. Dans d'autres cas, l'interprétation des auteurs est plus délicate et nous avons préféré discuter tout d'abord les espèces que nous fournissons, puis ajouter ensuite celles décrites par ailleurs.

Nous disposons de cercaires [2] correspondant à cinq superfamilles de Digènes : les Strigeoidea, les Schistosomatoidea, les Echinostomatoidea, les Plagiorchioidea et les Allocreadioidea.

Quatre cercaires de Schistosomes ont déjà fait l'objet d'une étude descriptive comparée de la chétotaxie (Richard 1968 b), que nous reprenons et complétons. Nous étudierons chacune de ces superfamilles dans l'ordre de la classification proposée par La Rue (1957).

1. Ce terme déjà employé par Vercammen-Grandjean (1951), pourrait être jugé impropre puisqu'il s'agit de cils et non de soies (cf. Morris & Threadgold 1967, Mac Rae 1967, Halton & Morris 1969). Nous préférons cependant l'employer pour éviter de créer un nom nouveau ; le fait important est qu'il s'agit de terminaisons sensorielles dont la valeur systématique est déjà mise en évidence dans plusieurs groupes d'Invertébrés.

2. Nous avons tenté d'imprégner les sporocystes de deux espèces correspondant à une cercaire de Microphallide et une cercaire acerque, mais nous n'avons obtenu aucun résultat sauf sur les cercaires qui s'y trouvaient contenues et qui étaient parfaitement imprégnées. En revanche, nous avons obtenu des résultats positifs sur des rédies d'*Echinostoma caproni* (les principales papilles apparaissant localisées autour de la bouche) et sur la métacercaire enkystée d'*Azygia tineae* dont le kyste est particulièrement mince.

Source : MNHN, Paris

B. — TECHNIQUE

Les papilles sont imprégnées selon la méthode de Chatton et Lwoff (1930) à laquelle nous n'apportons que de très légères modifications. Nous utilisons comme fixateur les vapeurs d'acide osmique préférentiellement au liquide de Champy. Aucun résultat n'a jusqu'ici été obtenu avec la solution de Da Fano seule.

Nous conseillons d'appliquer cette méthode de la manière suivante :

1) Déposer au centre d'une lame parfaitement dégraissée une vingtaine de cercaires. Oter l'excédent d'eau avec une pipette très fine, les cercaires bien vivantes doivent ramper sur la lame.

2) Fixer aux vapeurs d'acide osmique à 2 % pendant un temps variable suivant le type de cercaire, au maximum 2 minutes. Pour les cercaires de Schistosomes, par exemple, 20 secondes suffisent.

3) Coller à la gélatine à 10 %, fondue au bain-marie et maintenue à environ 30°. Pour cela, déposer une goutte de gélatine en dehors de la zone ou se trouvent les cercaires et l'étaler en une couche très fine, à l'aide d'une pipette ou d'une aiguille de verre maintenue parallèle à la surface de la lame.

Pour les cercaires marines nous employons la gélatine tel qu'il est indiqué ci-dessus ; pour les cercaires dulcicoles, il est nécessaire de la saler avec une solution de ClNa ou mieux d'eau de mer.

La quantité d'eau de mer ajoutée à la gélatine varie suivant le type de cercaire. Dans le cas d'une cercaire de Schistosome, par exemple, il suffit d'une quinzaine de gouttes pour 10 cc de gélatine ; pour une cercaire de *Plagiorchis* il en faut une trentaine.

La gélatine doit prendre rapidement, il est donc préférable de travailler dans une salle fraîche ou de maintenir la préparation sur de la glace.

4) Imprégner sur lame par le nitrate d'argent à 3 % pendant au moins 10 minutes à l'obscurité [1].

5) Rincer abondamment à l'eau déminéralisée.

6) Exposer la préparation sous l'eau aux rayons U. V. jusqu'à l'obtention d'une couleur ambrée.

7) Déshydratation, éclaircissement et montage (baume du Canada ou, de préférence, aféolène milieu synthétique au polystyrène, selon Soudet 1957).

Cette technique a l'avantage de ne pas nécessiter de manipulation des cercaires, contrairement aux techniques proposées par ailleurs. Les méthodes de Lynch (1933), de Croghan (1958), de Lie (1966) et de Ginetsinskaja et Dobrovolsky (1963) sont des variantes d'une même technique qui consiste à immerger les cercaires dans une solution de NO_3Ag, dont la concentration et la température varient suivant les auteurs ; après une exposition à la lumière, les cercaires sont lavées. Elles sont ensuite déshydratées, éclaircies et montées.

La technique proposée par Wagner (1961) faisant intervenir un fixateur, nous paraît meilleure mais nécessite également des manipulations de cercaires.

C. — ASPECT DES PRÉPARATIONS ET DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

Examinées après le montage, les cercaires apparaissent claires, presque blanches sur fond jaune. Selon la qualité des imprégnations, les papilles ayant la même localisation peuvent prendre des aspects très différents.

Lorsque l'imprégnation est réussie, les papilles se présentent sous forme d'un petit cercle brun de 1,5 à 1,8 μ de diamètre, au centre duquel se trouve un point également brun, qui est la coupe optique

1. Une variante de cette technique (indiquée par M. Tuffrau, que nous remercions bien vivement) consiste à mettre la préparation dans le nitrate d'argent directement sous la lampe à ultraviolets jusqu'à l'obtention de la teinte ambrée. Rincer ensuite à l'eau déminéralisée, puis passer au temps (7).

Source : MNHN, Paris

du cil (Pl. 2, photo 4). Les papilles situées dans les champs sensoriels apicaux, de part et d'autre du stylet, sont plus petites que les autres.

Les contours des orifices des glandes de pénétration sont également colorés mais ils ne sont généralement pas circulaires et sont dépourvus de point central.

Dans les jours qui suivent, les cercaires jaunissent légèrement mais le contraste entre le fond et les papilles persiste. Les préparations ne s'altèrent pas et peuvent être conservées très longtemps. Nos premières préparations qui datent de 1966 ne sont pas modifiées.

Nous nous heurtons à plusieurs difficultés quant à l'interprétation des résultats.

1) Déformations du corps et instabilité du nombre des papilles :

La lecture d'une préparation est compliquée par les déformations du corps de la cercaire. La symétrie bilatérale est parfois difficile à reconstituer, soit parce que la coloration n'est pas parfaite et que certaines papilles ne sont pas colorées, soit parce que les déformations du corps donnent une place imprévue aux papilles recherchées.

Ces difficultés s'atténuent dans une large mesure lorsqu'on acquiert l'habitude de la technique et de la lecture des préparations. Il apparaît alors que le nombre et la disposition des papilles sont constants d'un spécimen à l'autre.

La symétrie bilatérale offre peu d'exceptions bien qu'une papille puisse manquer ou être dédoublée à titre individuel. Par exemple, dans le cas de *Sphaerostoma bramae*, les papilles ventrales antéacétabulaires (et elles seules) sont généralement disposées asymétriquement. Chez *Leptophallus nigrovenosus*, sur 124 cercaires, 19 ne peuvent être étudiées parce qu'elles se trouvent dans une position défavorable. Il en reste 100 qui ont un cercle de 9 papilles sur l'acetabulum, 4 qui en ont 10 (la papille supplémentaire n'étant pas sur le même cercle) et 1 qui a un cercle de 8 papilles. Nous admettons donc que l'acetabulum a 9 papilles chez cette espèce.

Il existe cependant des cas de variabilité vraie. Celle-ci est généralement limitée à une région du corps, mais atteint tous les individus de l'espèce. C'est le cas pour l'acetabulum de *Haematoloechus similis*, qui chez l'adulte, est atrophié. C'est le cas également des papilles A, M et P des cercaires de *Zoogonus* et *Diplerostomum*.

2) Identification des différents types de papilles.

Les récepteurs sensoriels que nous imprégnons se rattachent à deux types déjà décrits en microscopie optique et électronique.

a) Le type simple cilié décrit par Bettendorf (1897), Rhode (1966, 1968) et qui correspond au premier type de Lie (1966). Ce récepteur peut avoir des dimensions variables suivant les régions du corps (les papilles péribuccales et celles des champs sensoriels apicaux des Plagiorchioidea sont de diamètre légèrement différent. Ce récepteur dit à « bulbe simple cilié » est décrit chez les Trématodes en microscopie électronique par Dixon et Mercer (1965), Morris et Threadgold (1967), Reasons (1967), Matricon (1970).

b) Le second type que nous avons rencontré chez les Echinostomatidae correspond à celui signalé par Wagner (1961) chez *Schistosomatium douthitti* et au second type que Lie observe chez les Echinostomatidae également. Ce type de récepteur de grand diamètre est moins fréquent que le précédent. Chez les cercaires marines (*Cercaria* 7, *Cercaria* 8 et *Cercaria* 9) les trois paires d'appareils latéraux postacétabulaires pourraient peut-être appartenir au même type de formation.

Ce récepteur est étudié en microscopie électronique par Lyons (cf. Halton et Morris 1969) ; il serait, d'après Matricon (1970) à bulbe cilié composé.

En microscopie optique, Lie (1966) signale un troisième type de terminaison sensorielle qui n'apparaîtrait que quelque temps après la réalisation de l'imprégnation. Nous ne pensons pas l'avoir observé. Nous avons constaté, dans certains cas, l'apparition de très petits éléments qui semble dépendre de la qualité de l'imprégnation ; dans une même préparation, ils peuvent être totalement absents, ou, présents seulement sur l'une des faces des cercaires.

Source : MNHN, Paris

En microscopie électronique, Matricon (1970) observe un troisième type de récepteur dit « récepteur intratégumentaire en massue ».

Nous ne pensons pas que les récepteurs de ce type soient imprégnés dans nos préparations *in toto*, au lieu nous ne les distinguons pas des deux autres types.

3) Les orifices des glandes de pénétration :

Comme nous l'avons signalé précédemment, les orifices des glandes de pénétration sont également imprégnés par la méthode de Chatton et Lwoff [1]. Chez les Lecithodendriidae et les Microphallidae, leur diamètre est très nettement supérieur à celui des papilles : on ne peut les confondre, d'autant moins que la partie terminale du canal excréteur est très souvent imprégnée. Par contre, chez les Plagiorchiidae, ces orifices sont petits et seule leur forme irrégulière permet de les discerner des papilles. Nous croyons qu'il serait possible d'éviter des confusions en appliquant aux cercaires les techniques du microscope électronique à balayage.

4) Les glandes cystogènes :

Chez les cercaires appartenant à l'ordre des Echinostomida La Rue, le corps contient de nombreuses glandes cystogènes qui réagissent à l'imprégnation, assombrissent considérablement la cercaire et gênent l'observation des papilles.

5) Cas des cercaires qui s'enkystent immédiatement après leur émission :

Chez les cercaires qui s'enkystent sitôt après leur émission, cercaires de Fasciolidae (*F. gigantica* [2], *F. hepatica* [3]), de Psilostomatidae (*Psilotrema spiculigerum* [4]), de Paramphistomatidae (*Diplodiscus brevicoeca* [5]), les terminaisons sensorielles semblent peu nombreuses et essentiellement localisées autour de la bouche mais cela reste difficile à observer car la différence entre les papilles sensorielles et d'autres formations qui retiennent l'argent n'est pas évidente.

Nous ferons la même remarque à propos de la cercaire acerque d'*Asymphylodora tincae* [6] qui s'enkyste rapidement et présente, en particulier au niveau des deux ventouses, une multitude de formations également imprégnées dont le nombre diminue sur la métacercaire. Il apparaît donc que chez les cercaires qui s'enkystent immédiatement toutes les formations imprégnées ne sont pas des organes sensoriels ; certaines sont vraisemblablement liées à la fonction cystogène.

1. D'après Matricon (communication verbale) ceci s'expliquerait, par la présence, au niveau de l'orifice des glandes de pénétration, d'un desmosome.
2. Cercaire de *Lymnaea kavaran*, Madagascar.
3. Cercaire de *Lymnaea truncatula* communiquée par Mlle Goudey de la Faculté de Pharmacie de Paris.
4. Cercaire de *Lymnaea linusa*, Perpignan, déterminée par Combes.
5. Cercaire d'*Anisus crassilabrum*, Madagascar.
6. Cercaire de *Bythinia tentaculata*, déterminée par Combes, Perpignan.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE II

NOMENCLATURE DES PAPILLES

A. — CERCAIRE HYPOTHÉTIQUE

Nous avons défini (Richard 1968 a) une cercaire primitive hypothétique ayant les papilles placées à l'intersection de 6 axes longitudinaux (2 ventraux, 2 latéraux, 2 dorsaux), correspondant aux axes nerveux, et de « cycles » transversaux, correspondant aux connaissures. De l'avant vers l'arrière, nous admettons, 4 cycles pour la zone céphalique, 3 pour la zone préacétabulaire, 1 pour la zone moyenne ou acétabulaire, 3 pour la zone postacétabulaire, 11 pour le tronc caudal et 11 pour chaque furca (Pl. 3).

Sur l'acetabulum les papilles sont disposées en cercles concentriques.

Dans chaque hémi-corps, une papille est désignée par 3 caractères :

1) Une lettre C, A, M, P, U ou F respectivement pour les zones céphalique, antéacétabulaire, moyenne, postacétabulaire, caudale et pour les furcas.

2) Un chiffre romain I..., III, indiquant d'avant en arrière le rang du cycle dans la zone considérée.

3) Une lettre V, D, L, pour les faces ventrale, dorsale ou latérale.

4) Les cercles concentriques sur l'acetabulum sont désignés par 'S' et numérotés en chiffre romain à partir du cercle le plus interne.

Par exemple, C III L est la papille céphalique latérale du troisième rang.

Les cercaires de Schistosomes sont proches du type primitif. Les papilles sont peu nombreuses sur le corps, très denses sur la queue. La bouche est apicale et les papilles céphaliques présentent une symétrie axiale presque parfaite.

Il n'en est pas de même des cercaires d'Echinostomatoidea, de Plagiorchioidea ou d'Allocreadioidea ; un phénomène de céphalisation fait que la symétrie dorso-ventrale disparaît. Les cycles sont condensés dans la région antérieure du corps, les papilles y sont très nombreuses.

Nous avons tenté de leur donner une nomenclature analogue à celle employée pour les Schistosomes, mais les modifications sont tellement complexes qu'il est difficile d'affirmer dans tous les cas que l'analogie proposée est exacte.

Nous choisirons un Plagiorchioidea type et nous donnerons une nomenclature type de la région céphalique. Nous préciserons quelques points de la nomenclature des papilles situées sur le corps de ces cercaires.

Source : MNHN, Paris

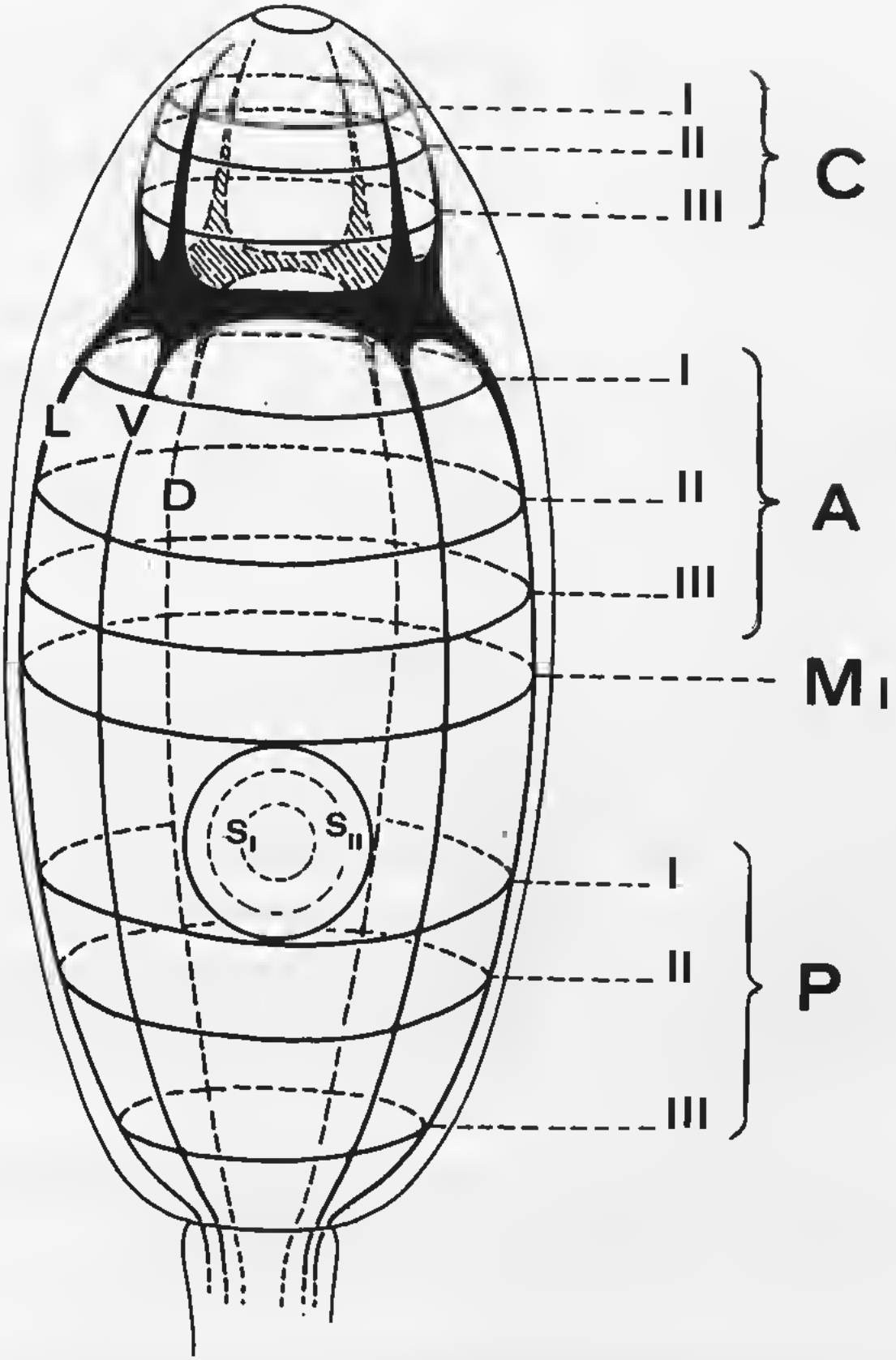


PLANCHE 3. — Cercaire primitive hypothétique (pour la nomenclature voir texte).

Source : MNHN, Paris

B. — CERCAIRE DE LA SUPERFAMILLE DES PLAGIORCHIOIDEA

1° Papilles céphaliques

Elles sont très denses et ont une distribution complexe. Autour du stylet s'organise un système papillaire qui se superpose plus ou moins à celui de la bouche. Nous distinguerons les papilles de la bouche de celles du stylet.

a) Papilles buccales (Pl. 4)

Nous ferons correspondre au cycle C I des Schistosomes un cercle de papilles intrabuccales se composant :

— ventralement d'une papille C I V située dans l'entonnoir buccal sur la paroi interne ventrale de la bouche (nous la représentons en pointillés ou en trait plein sur nos figures suivant qu'elle se situe à l'intérieur de l'entonnoir buccal ou sur le bord externe de la bouche lorsque l'entonnoir est légèrement dévaginé).

— latéralement au niveau de la commissure (c'est-à-dire de la région réunissant les deux moitiés antérieure et postérieure de la bouche), d'un groupe de 'n' papilles C I L. (n = 1 chez *Dicrocoelium* ; n = 5 chez *Cephalogonimus*).

— dorsalement de 2 papilles C I d_1 et C I d_2

Nous dirons que le cycle C I est « complet » lorsqu'il se compose au minimum de : 1 C I d_1, 1 C I d_2, 1 C I L et une C I V comme sur le schéma (Pl. 4).

Au cycle C II des Schistosomes nous ferons correspondre les papilles buccales proprement dites qui bordent la bouche ventralement et latéralement. Elles sont numérotées de 0 à 4, 0 étant la papille impaire médio-ventrale. Chez certaines espèces, nous appelons 4 *bis* une papille située latéralement à C II_4 ; nous ne l'associons pas au groupe C III_3.

La continuité du collier péribuccal n'est pas évidente en arrière de la bouche, entre celle-ci et le stylet ; les papilles n'ont pas un écartement régulier et se confondent dans la plupart des cas avec celles qui entourent directement le stylet. Lorsqu'elles sont nettement individualisées nous les nommons St V.

Nous dirons que le cycle C II est « normal » lorsqu'il se compose d'une C II_0, 1 C II_1, 1 C II_2, 1 C II_3, 1 C II_4 double comme sur le schéma (Pl. 4).

A l'extérieur du cycle C II, la topographie des papilles est beaucoup plus difficile à schématiser. Nous admettrons en principe, l'existence de 3 groupes placés en face des papilles du cycle précédent soit : C III_1 correspondant à C II_1, C III_2 correspondant à C II_2, et C III_3 correspondant à C II_3 et C II_4.

Chez deux espèces de la sous-famille des Schistosomatoidea *S. rodhaini* et *T. ocellata*, nous devons admettre l'existence d'un cycle C IV.

b) Papilles du stylet

Chez tous les Plagiorchioidea, à l'exception des Leithodendriidae et des Microphallidae, les orifices des glandes de pénétration sont situés de part et d'autre du stylet, mais, comme nous l'avons signalé dans le précédent chapitre, ils ne sont pas facilement reconnaissables.

— latéralement à ces orifices 2 groupes de papilles St_1 et St_2. St_2 étant en continuité vers l'avant avec C III_3.

Chez certaines espèces, en arrière du stylet, se trouve une série de papilles transversales St. D. Enfin, dorsalement et disposés longitudinalement, on remarque 3 ou 4 groupes de papilles dont le nombre total est environ de 11 et que nous appellerons St D L.

Source : MNHN, Paris

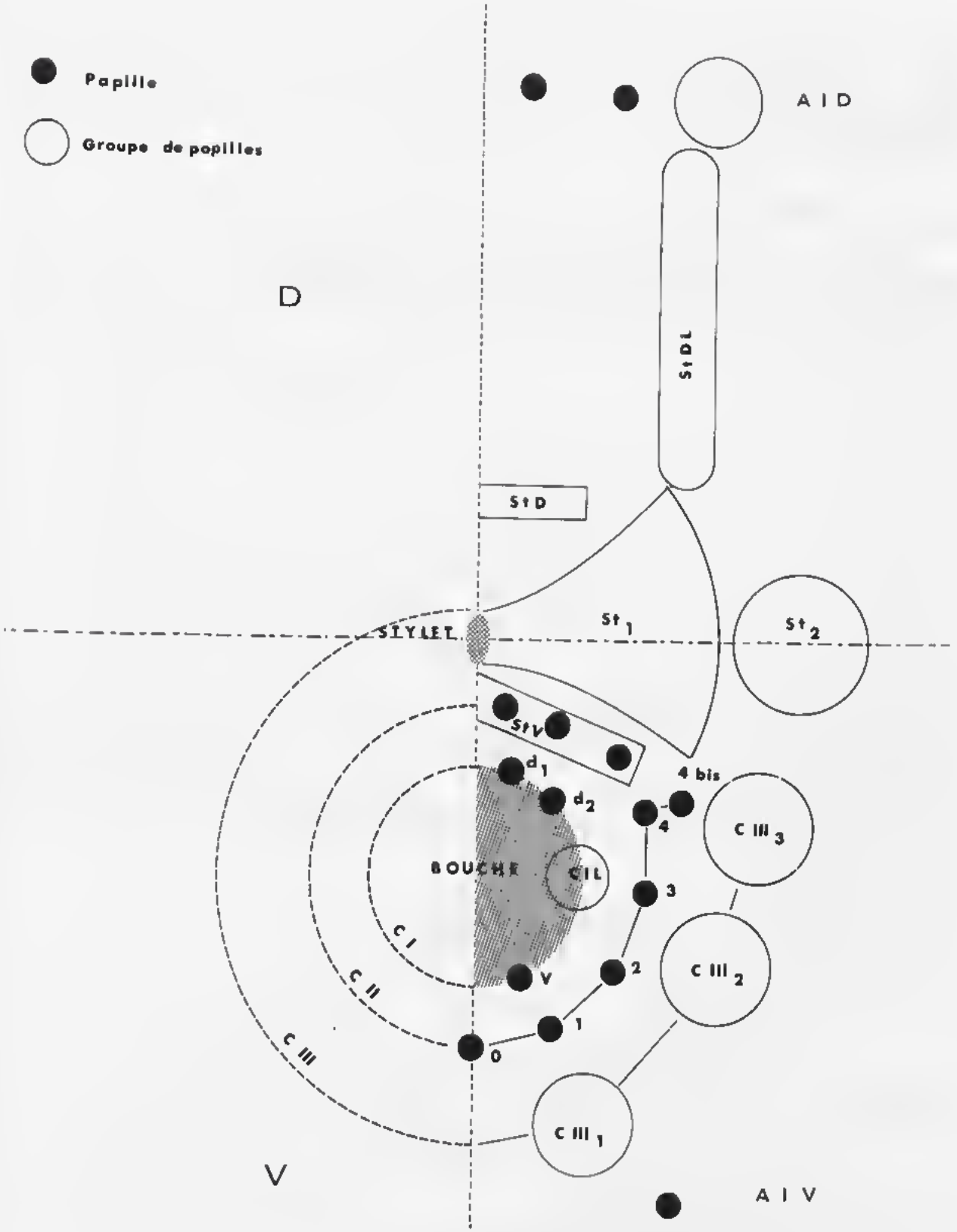


PLANCHE 4. — Nomenclature et dispositim des papilles céphaliques d'une cercaire de Plagiorchiidea. Nous admettons que la limite entre les deux faces dorsale (D) et ventrale (V) passe par le stylet (les C I V représentées en noir, ici, sont généralement représentées en pointillés sur les dessins).

Source : MNHN, Paris

2° Sur le corps des Plagiorchioidea, la succession des cycles est aisée à reconstituer lorsqu'il s'agit des faces dorsale et ventrale. Les papilles latérales varient considérablement en nombre d'une famille à l'autre et leur disposition est plus anarchique. Nous les rattachons en fonction de leur position au cycle le plus proche. La plupart des cercaires portent, au niveau du tiers antérieur dorsal une série transversale composée au minimum de 4 papilles. Celle-ci peut être flanquée d'un groupe de x papilles suivant la formule x + 4 + x. Nous admettrons *a priori* qu'il s'agit des A I D correspondant ventralement aux A I V.

Pour chaque cercaire nous indiquerons l'hôte, sa localisation géographique, les références des préparations.

En ce qui concerne la description de la chétotaxie, nous divisons la cercaire en quatre régions : céphalique, corps, acetabulum et queue. Pour les deux premières régions, nous ne considérons que les papilles d'un hémi-corps ; pour l'acetabulum et la queue, nous indiquons la chétotaxie complète.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE III

ÉTUDE DES CERCAIRES DE LA SUPERFAMILLE DES STRIGEOIDEA RAILLIET

Nous avons donné précédemment (Chapitre I) la nomenclature des terminaisons sensorielles d'une cercaire hypothétique de type primitif.

Chez une furcocercaire de Strigeoidea type, les papilles situées sur le corps sont beaucoup plus nombreuses que chez la cercaire primitive hypothétique. L'intersection d'un axe longitudinal et d'un cycle transversal est marquée surtout dans la région céphalique, non par une mais par plusieurs papilles groupées.

Sur la queue, nous distinguons deux régions : le tronc caudal et les furcas.

— Le tronc caudal porte des papilles ventrales, dorsales et latérales. Les papilles ventrales sont rangées à intervalle régulier sur trois axes longitudinaux : un médio ventral, deux ventro latéraux. Les papilles latérales sont groupées par deux et régulièrement espacées.

— Les furcas n'ont pas de papille latérale ; les ventrales et les dorsales sont situées chacune sur un axe longitudinal. L'écartement entre deux papilles successives varie d'une extrémité à l'autre ; il est constant chez la même espèce.

Nous avons quatre cercaires représentant les Strigeoidea Railliet. Deux seulement sont déterminées. Ce sont des Diplostomatidae : *Diplostomum* (*Diplostomum*) *spathaceum* (Rud.) et *Diplostomum* (*Tylodelphys*) *coniferum* (Mehlis).

Les deux autres cercaires indéterminées ont été trouvées chez les Mollusques suivants : *Planorbis carinatus* Müll. et *Bulinus globosus* (Morelet).

I. — ÉTUDE DES CERCAIRES DÉTERMINÉES

A. — Descaiption

1 *Diplostomum* (*Diplostomum*) *spathaceum* (Rud. 1819)

Cette cercaire déterminée par A. Buttner a pour hôte *Lymnea stagnalis* (L.). Les Mollusques ont été récoltés dans l'étang d'Assay (Indre-et-Loire) en septembre 1968.

Le lot de cinq préparations porte le numéro 556 z.

1° Région céphalique (Pl. 5 A, C, G).

Les papilles du cycle C I dont le nombre est compris entre 16 et 18 bordent l'orifice buccal sauf dorsalement. Au niveau de ce cycle s'ouvrent les orifices des glandes (Pl. 5 G).

Cycle C II : 3 C II V, 5 + 5 C II L, 2 C II D.

Cycle C III : 1 + 3 C III V, 2 C III L, 1 C III D.

Source : MNHN, Paris

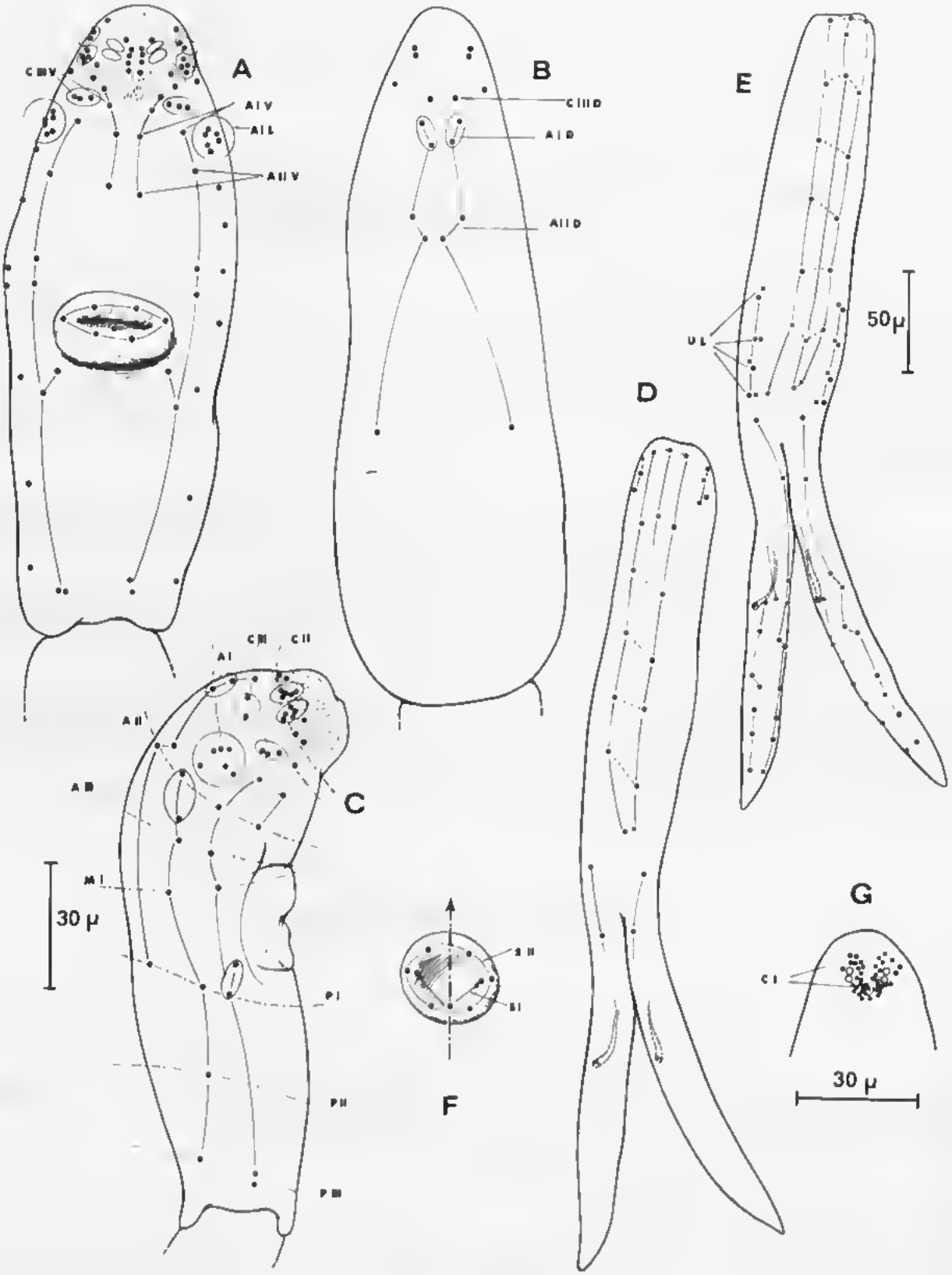


PLANCHE 5. — *Diplostomum* (*D.*) *spathaceum* : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B), latérale (G). Queue, vues dorsale (D), ventrale (E). Acetabulum (F). Papilles péribuccales du cycle C I (G).

Source : MNHN, Paris

2° Corps (Pl. 5A, B, C)

1 + 1 A I V, 6 A I L, 2 A I D — 1 + 1 A II V, 2 A II L, 2 A II D — 1 A III V, 1 A III L. Cycle M I dépourvu de D.

2 P I V, P I L, P I D — P II L — 2 P III V, P III L.

3° Acetabulum

3 S I — 6 S II.

4° Queue (Pl. 5D, E)

a) Tronc caudal :

De l'avant vers l'arrière les papilles sont successivement au nombre de 3-1-3-2-2-2-3-3 ventralement, et 3-3-2-2-2-2-2 dorsalement. La somme de ces chiffres est généralement comprise entre 16 et 20. Latéralement les papilles sont en nombre constant égal à 12. Les deux premières paires correspondent approximativement aux trois premiers cycles. Les quatre dernières paires se répartissent au niveau du tiers postérieur du tronc caudal.

b) Furcas :

Les papilles sont alignées sur deux axes, l'un ventral, l'autre dorsal. Elles sont au nombre de 10 sur chacun d'eux. L'écartement entre deux papilles successives varie d'une extrémité à l'autre des furcas, mais semble constant chez tous les individus de la même espèce (Pl. 5E).

2 *Diplostomum* (*Tylodelphys*) *coniferum* (Melhis 1846).

Des *Lymnaea ovata* (Draparnaud) (proches de *peregra*) récoltées dans l'étang du Pas du Houx à Paimpont (Ille-et-Vilaine) par le Professeur Richard, étaient parasitées par des furcocercaires que nous avons rapportées à *Cercaria letifera* Furhmann 1916.

Voici la description de cette cercaire (Pl. 7B) :

Le corps mesure 270/53 μ, le tronc caudal 230/40 μ et les furcas 210μ de long. L'organe antérieur mesure 65/25 μ, le pharynx de 10/12 μ est suivi d'un œsophage de 40 μ de longueur. Les caecums n'atteignent pas tout à fait l'extrémité du corps. Cette cercaire a quatre cellules glandulaires : deux médioventrales, antérieures, puis, légèrement décalées vers l'arrière, deux latérales extracorcales. La ventouse ventrale porte 37 crochets disposés sur un seul rang.

Nous avons compté six paires de protonéphridies dans le corps et deux paires à mi-longueur du tronc caudal.

G. Dubois (1970) indique que « *Cercaria letifera* est la forme larvaire de *Tylodelphys clavata* (Nord.) *nec* Ciurea (syn. *T. canifera* (Niewiadowska 1960, 1963) ».

Nous avons huit préparations de cercaires imprégnées à l'argent qui portent le numéro 655 z. La disposition des récepteurs sensoriels est la suivante :

1° Région céphalique (Pl. 6F)

Cycle C I composé au total d'environ 18 papilles bordant l'orifice buccal sauf dorsalement.

Cycle C II composé de groupes de papilles : 3 C II V, 10 C II L, 2 C II D.

Cycle C III : 1 + 2 C III V, 2 C III L, 1 C III D.

2° Corps (Pl. 6A, B, C)

A I V, 3 ou 4 A I L, 2 A I D — A II V, 2 A II L, 2 A II D.

Cycle A III dépourvu de D et cycle M I dépourvu de V.

2 P I V, P I L — P II L, P III V.

Source : MNHN, Paris

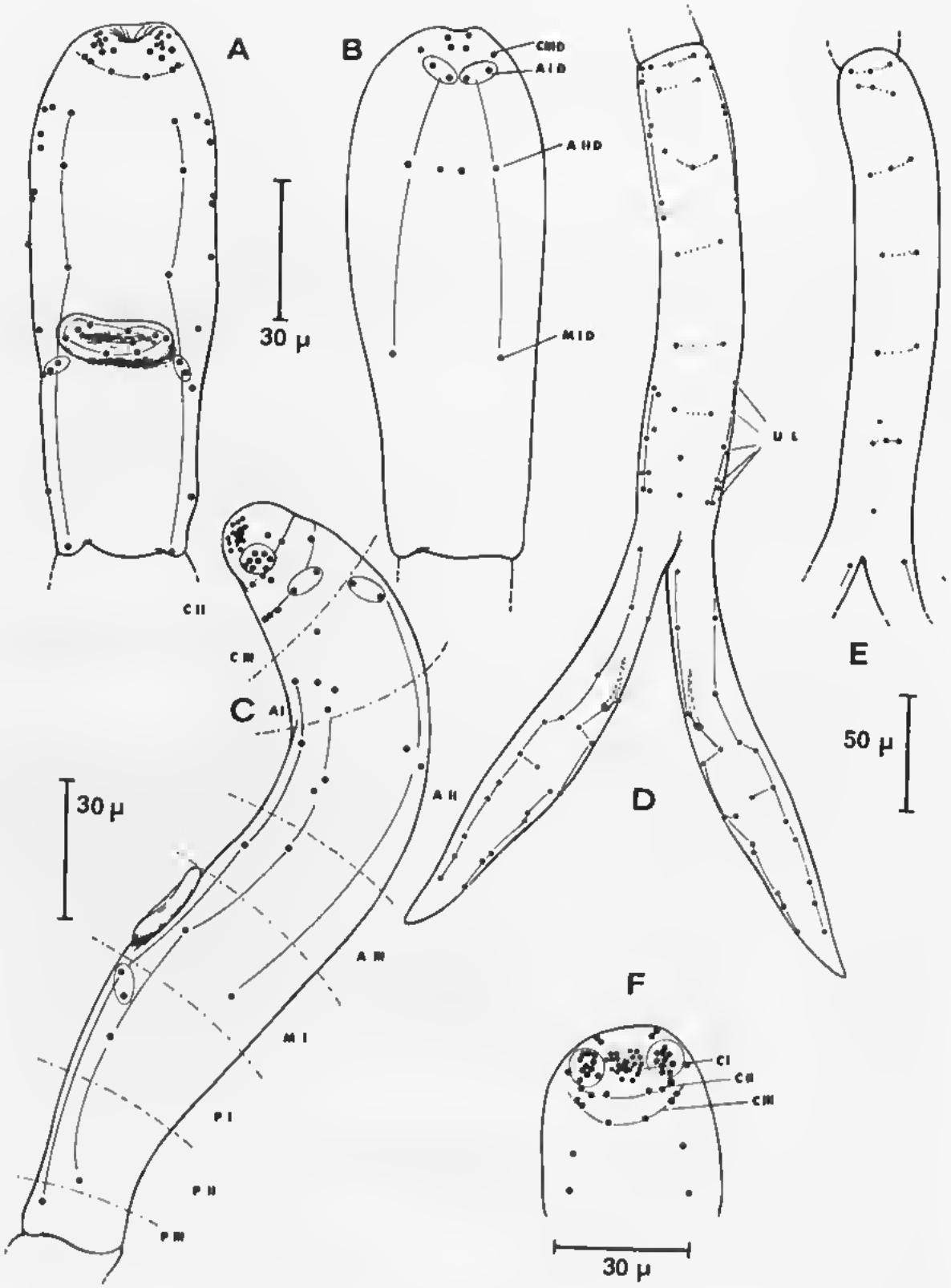


PLANCHE 6. — *Diplostomum* (*T.*) *coniferum* : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B), latérale (C). Queue, vues dorsale (D), ventrale (E). Papilles péribuccales du cycle C I (F).

Source : MNHN, Paris

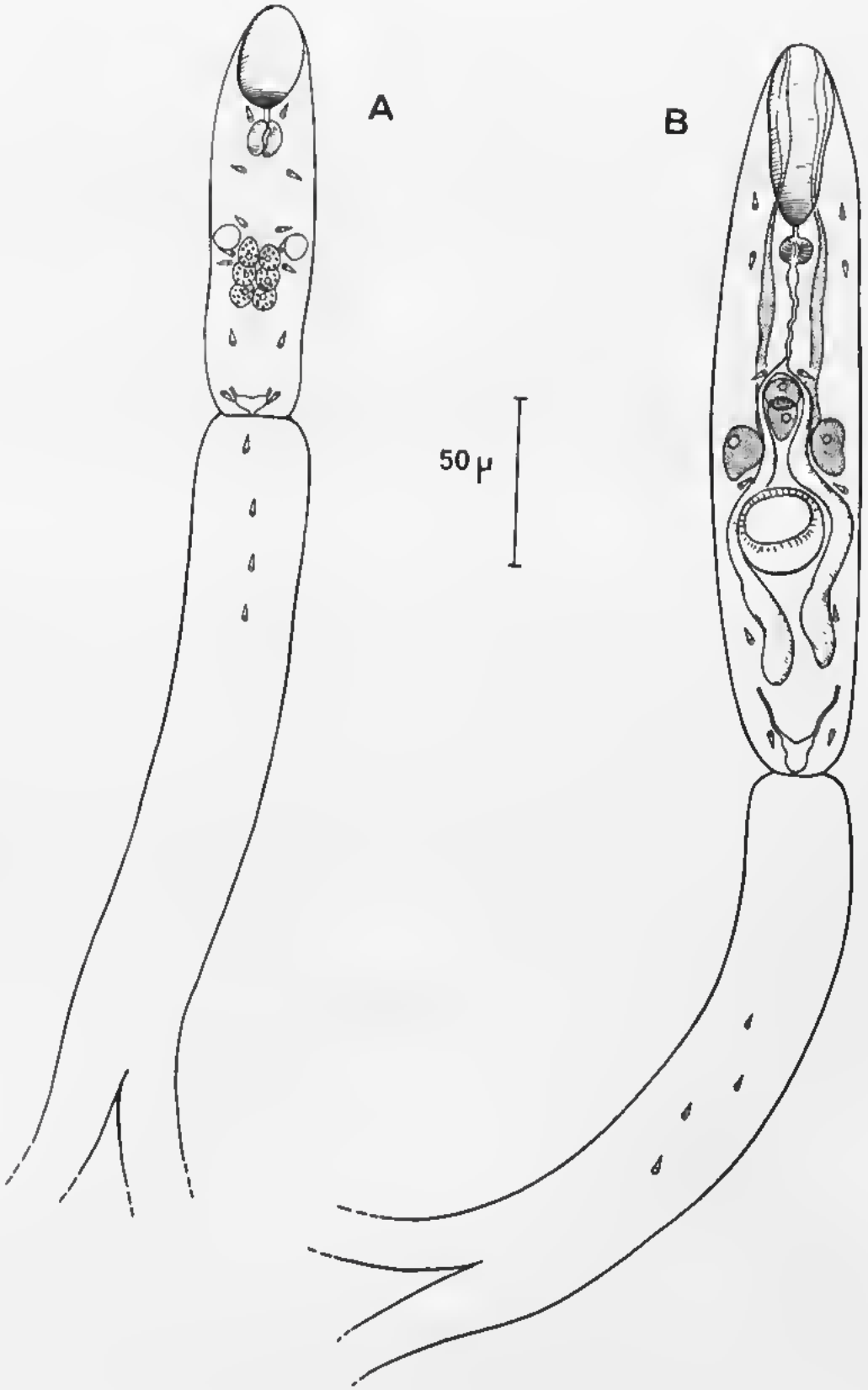


PLANCHE 7. — Morphologie de *Cercaria* 2 (A) et de *Cercaria letifera* Furhmann (B).

Source : MNHN, Paris

3° Acetabulum

3 S I — 6 S II.

4° Queue (Pl. 6D, E)

a) Tronc caudal :

Le nombre des papilles ventrales et dorsales est voisin de 18. De l'avant vers l'arrière, les papilles sont successivement au nombre de 3-3-3-2-2-1-3-1 (soit 18) ventralement, et de 3-2-3-2-2-2-1-1 (soit 16) dorsalement.

Latéralement il y a 14 papilles disposées par paires. Les trois premières paires se répartissent sur le tiers latéral antérieur du tronc caudal et les quatre dernières paires sur le tiers postérieur. Il arrive que la troisième paire antérieure soit absente.

b) Furcas :

Chaque furca a 24 papilles : 12 ventrales et 12 dorsales. Elles peuvent être simples ou doubles. L'écartement entre deux niveaux de papilles successives peut varier d'une extrémité à l'autre de la furca mais demeure constant chez tous les individus de la même espèce (Pl. 6D).

B. — Discussion

Les caractères qui permettent de différencier ces espèces portent sur le nombre et la disposition des papilles des cycles A, M et P (voir description et planches 5 et 6) et de celles situées sur les furcas : 20 chez *D.* (*D.*) *spathaceum* et 24 chez *D.* (*T.*) *coniferuca*.

Les caractères qui permettent de rapprocher ces deux espèces sont peu nombreux ; ils portent sur les cycles C II, les papilles de l'acetabulum (même disposition et même nombre 3 S I — 6 S II) et du tronc caudal (environ 18 ventrales et 18 dorsales).

Deux furcocercaires de Strigeoidea ont été figurées par Shigin en 1968 et 1969. Il s'agit également de deux Diplostomes : *D.* (*D.*) *indistinctum* Guberlet 1923 (synonyme de *spathaceum* d'après Dubois 1953 p. 52) et *D.* (*D.*) *gobiorum* Shigin 1965. La comparaison de ces espèces avec les nôtres est difficile car il semble que l'auteur n'ait pas représenté toutes les papilles. Ainsi chez *D.* (*D.*) *gobiorum*, la somme des papilles latérales représentées en vue dorsale et ventrale (Pl. 9A, C) ne correspond pas au nombre de papilles latérales de la figure 9B.

Chez ces deux espèces nous retrouvons les quatre paires de I L situées le long du tiers postérieur du tronc caudal et les 3 S I + 6 S II de l'acetabulum, déjà décrites chez nos échantillons. Elles ont de nombreux caractères communs avec *D.* (*D.*) *spathaceum*.

Chez *D.* (*D.*) *indistinctum* figuré par Shigin (Pl. 8), nous retrouvons en effet :

3 C II V — 1 C III V, 1 C III D.

1 + 1 A I V, 2 A II D — 1 A III V — 1 M I V

2 P I V, 1 P I L, 1 P I D — 1 P II L — 2 P III V, 1 P III L.

Le nombre des papilles du tronc caudal est voisin (17 ventrales, 16 dorsales chez *D.* (*D.*) *indistinctum*, 19 ventrales, 16 dorsales chez *D.* (*D.*) *spathaceum*). Il en est de même pour les furcas qui portent chacune 20 papilles.

Les caractères différentiels sont au contraire peu nombreux ; ils concernent la région céphalique et les papilles latérales de la zone antéacétabulaire. Malgré ces différences il semble possible que ces deux espèces soient synonymes ; le nombre de papilles représentées par Shigin est en effet très inférieur à celui que nous observons chez *D.* (*D.*) *spathaceum* et nous supposons qu'il ne les a pas toutes représentées.

Source : MNHN, Paris

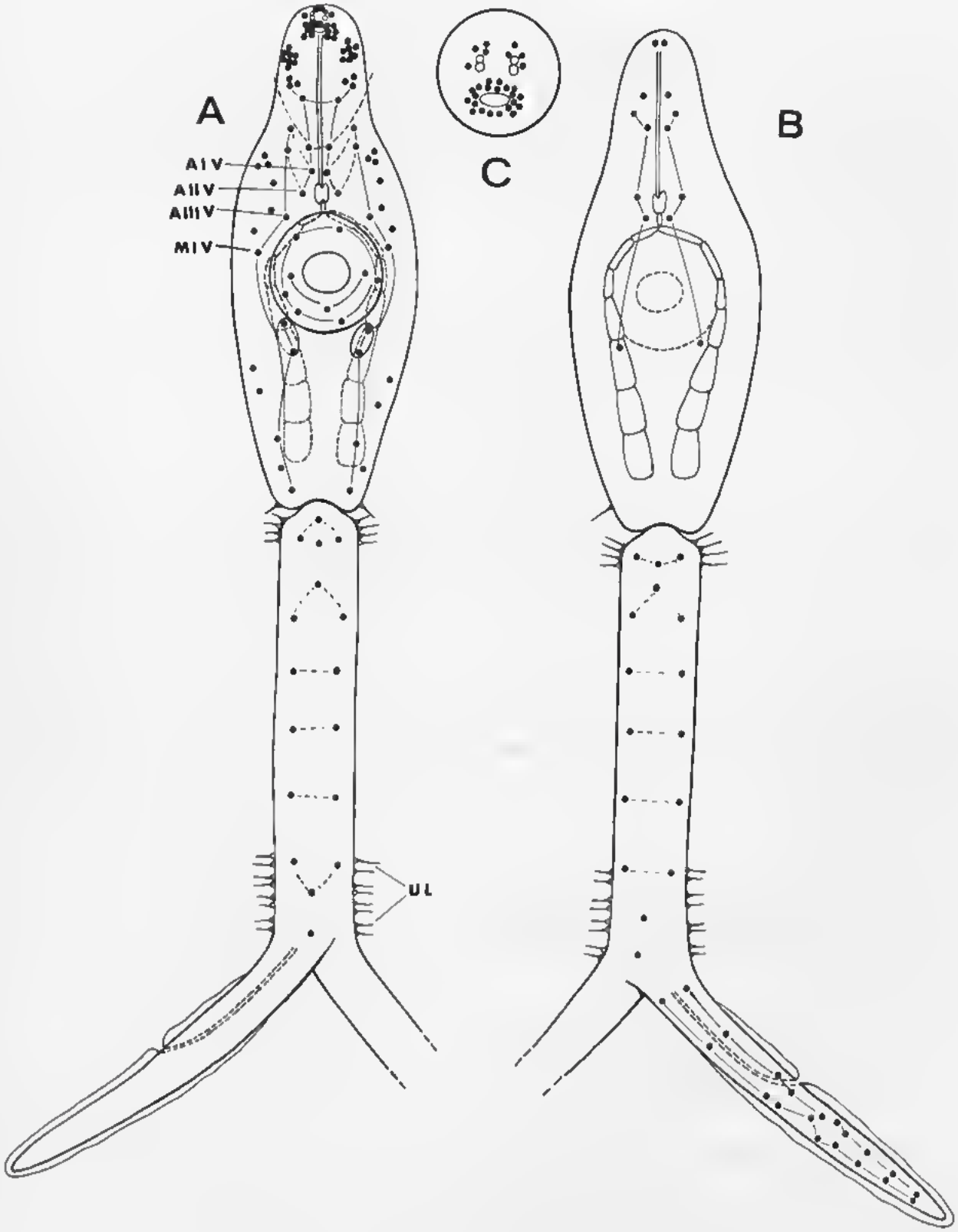


PLANCHE 8. — *Diplostomum (D.) indistinctum* : topographie des récepteurs sensoriels d'après Shigin (1968).

Source : MNHN, Paris

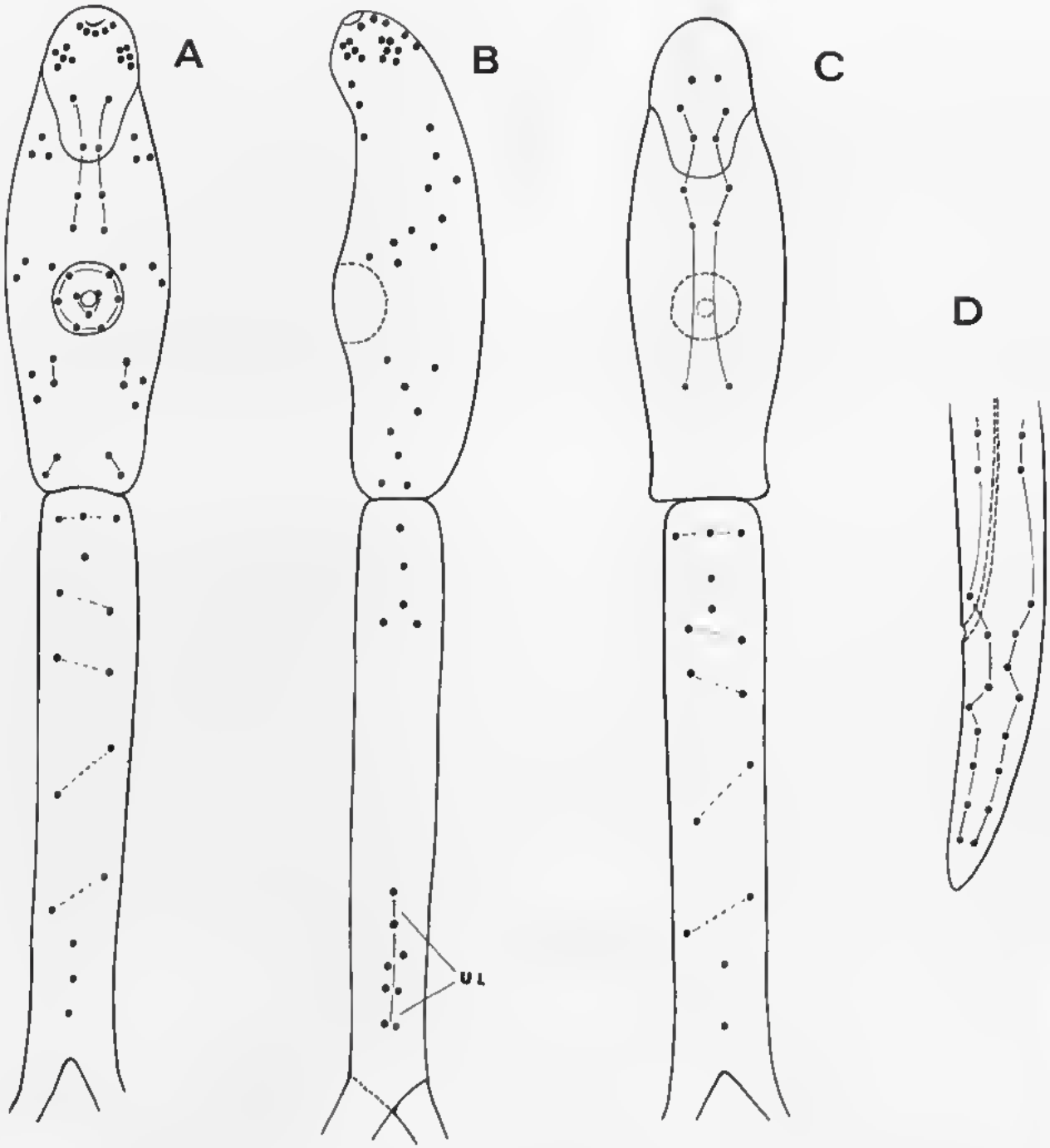


PLANCHE 9. — *Diplostomum* (*D.*) *gobiorum* : topographie des récepteurs sensoriels d'après Shigin (1969).

Source : MNHN, Paris

D. (*D.*) *gobiorum* (Pl. 9) est également très proche de *D.* (*D.*) *spathaceum* :

— présence de quatre papilles médio-ventrales alignées (1 C III V, 1 A I V, 1 A II V et 1 A III V).

— identité numérique et topographique des papilles dorsales A, M et P.

— identité numérique des papilles des furcas (20).

Le cycle buccal semble différent ; il en est de même du nombre de papilles situées sur le tronc caudal (15 ventrales et 15 dorsales chez *D.* (*D.*) *gobiorum*).

Les trois *Diplostomum* (sous-genre *Diplostomum*) sont donc très proches. La quatrième espèce (sous genre *Tylodelphys*) s'en écarte légèrement. La création d'un second sous-genre semble donc justifiée.

II. — CERCAIRES INDÉTERMINÉES

A. — Description

Cercaria 1

Cette cercaire a pour hôte *Planorbis carinatus* Müll.. Nous avons récolté un Mollusque parasité à l'île Fédrun (Grande Brière, Loire-Atlantique) au mois d'avril 1969.

Le lot de quatre préparations porte le numéro 588 *z*.

1° Région céphalique (Pl. 10D, E)

Cycle C I : 18 à 22 papilles bordent la bouche sauf dorsalement. A ce niveau s'ouvrent les orifices des glandes.

Les papilles des deux cycles C II et C III sont groupées de telle façon qu'il est difficile d'isoler ces cycles. Les récepteurs sensoriels se répartissent de la manière suivante : 1 + 3 à 5 ventrales, 10 à 13 latérales, 4 dorsales.

2° Corps (Pl. 10A, B, C)

A I V, 2 ou 3 A I L, A I D — A II V parfois absente — 2 A III L (ces deux papilles sont en position plus ou moins latérale).

2 ou 3 P II L (ces papilles ne sont pas toujours groupées, elles peuvent être plus ou moins dissociées et venir en position ventrale).

3° Acetabulum

Il y a généralement 3 S I formant un triangle isocèle dont le sommet est dirigé vers l'avant et 3 S II distribuées sur l'hémicercle antérieur de la ventouse (Pl. 10A et 11A). Chez quelques individus la disposition et le nombre des papilles sont différents (Pl. 11C).

4° Queue (Pl. 10F, G)

a) Tronc caudal

Les papilles ventrales sont successivement au nombre de 3-1-1-3-1-2 (soit 11) et les papilles dorsales au nombre de 4-1-1-3-1-2 (soit 12). Il y a 12 à 14 papilles latérales groupées par paires : les deux premières paires sont situées dans la région antérieure. Les quatre dernières se répartissent dans la moitié postérieure du tronc caudal.

Source : MNHN, Paris

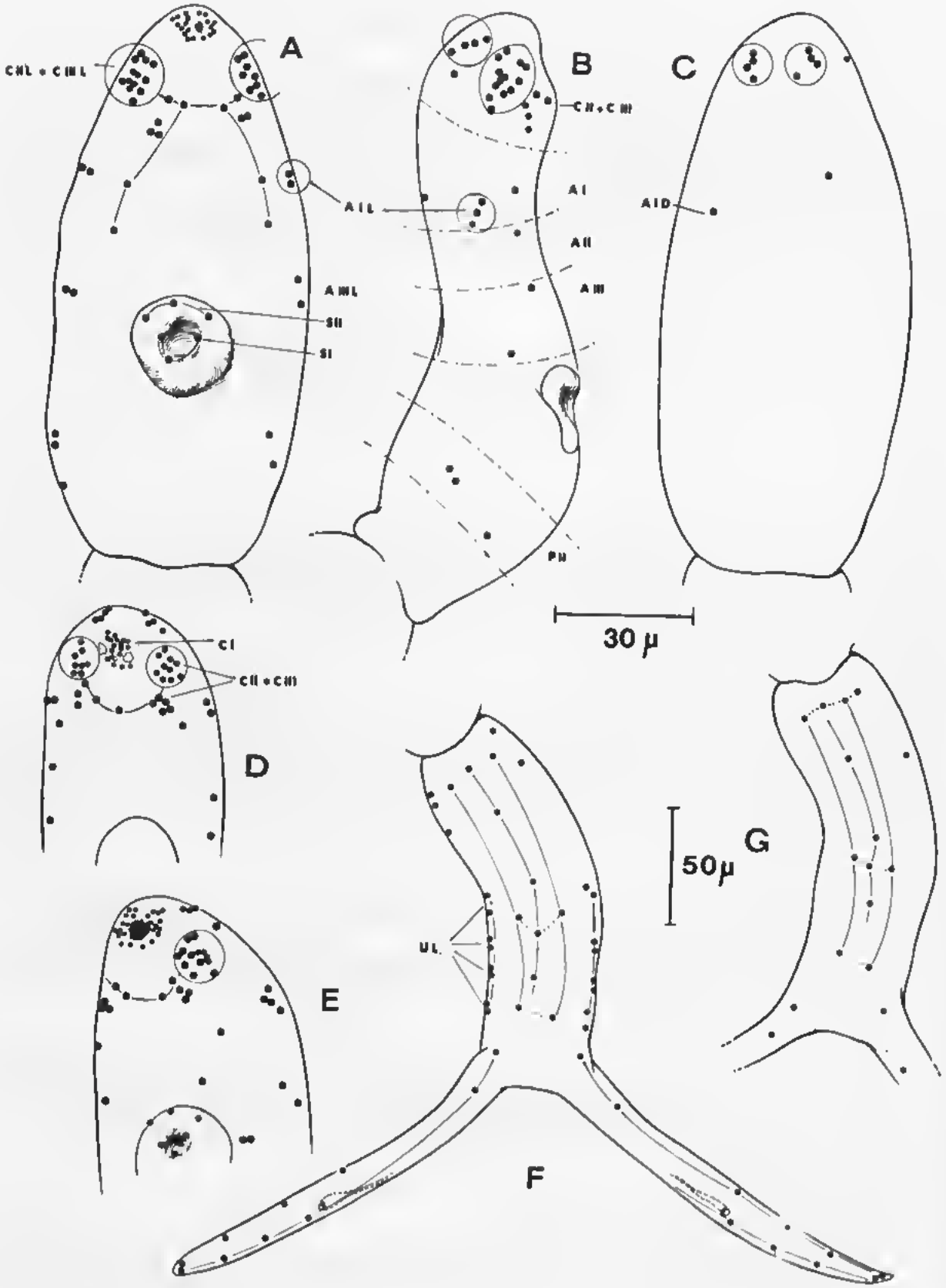


PLANCHE 10. — *Cercaria* 1 : Corps, vues ventrale (A), latérale (B), dorsale (C). Papilles céphaliques ventrales (D, E). Queue, vues ventrale (F), dorsale (G).

Source : MNHN, Paris

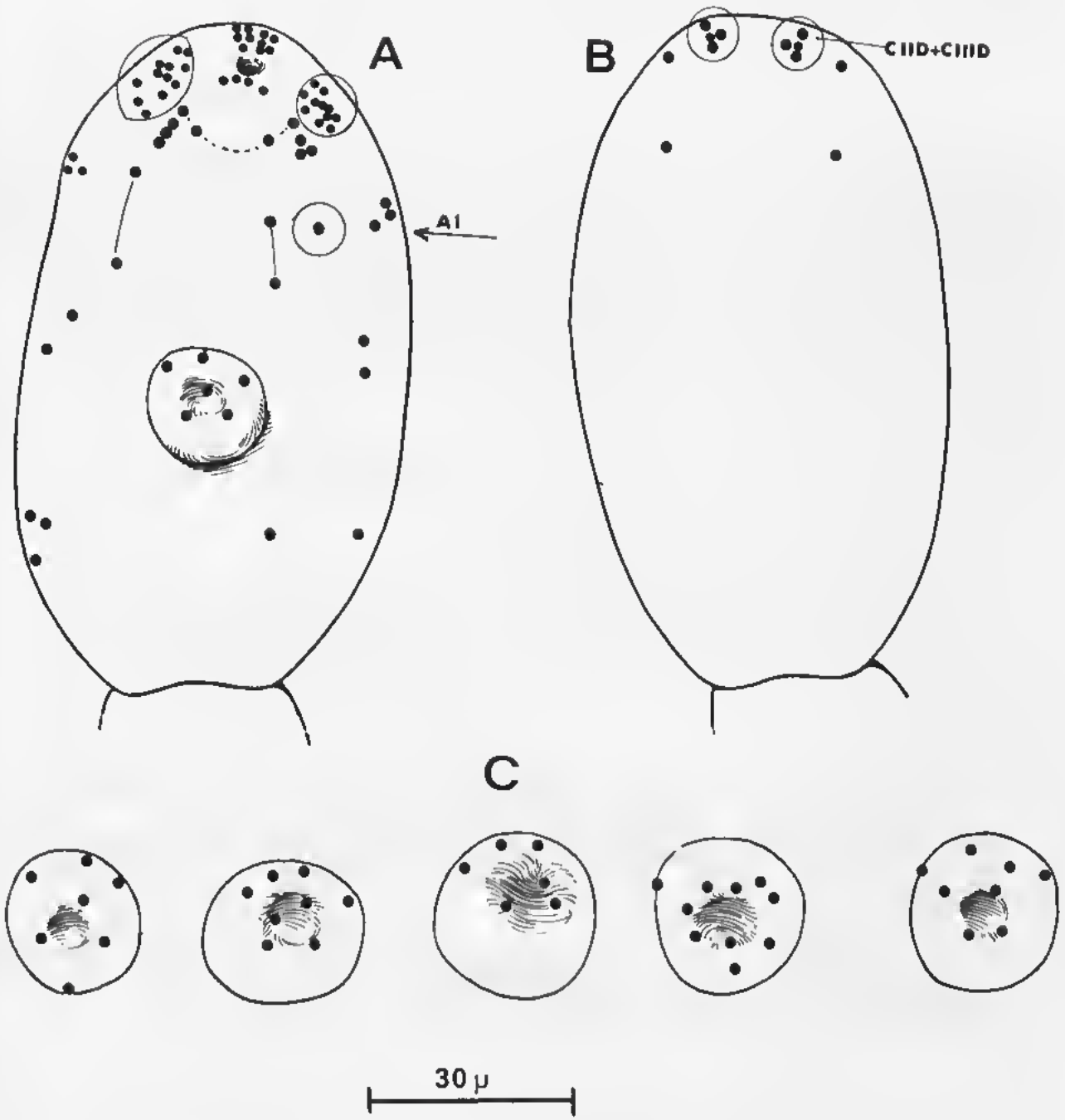


PLANCHE 11. — *Cercaria* 1 : Corps, vues ventrale (A : remarquer la papille supplémentaire au niveau A 1) et dorsale (B). Acetabulum (C), quelques exemples de la disposition des papilles.

Source : MNHN, Paris

b) Furcas :

Il y a six paires de papilles sur chacune des furcas, les quatre paires postérieures sont placées à égale distance les unes des autres depuis le pore excréteur jusqu'à l'extrémité. Les deux papilles de la dernière paire ont un écartement plus faible que les 5 autres (Pl. 10F).

Cercaria 2

Les Mollusques hôtes sont des *Bulinus globosus* (Morelet) qui nous ont été envoyés d'Adzopé (Côte d'Ivoire) par le Professeur J. Doucet.

Le corps de cette furcocercaire (Pl. 7A) mesure 160μ ; le tronc caudal 285/45 μ et les furcas 200 μ. Il n'existe pas de ventouse ventrale. Trois paires de cellules glandulaires de pénétration sont alignées dans la seconde moitié de la longueur du corps. Nous n'avons pas vu de tube digestif, seulement un pharynx d'environ 15 μ de diamètre. Il y a 18 paires de protonéphridies dont deux situées dans le premier quart de la longueur du tronc caudal.

Nous n'avons pu rattacher cette cercaire à aucune espèce connue ; cependant l'absence de ventouse permet de penser qu'il pourrait s'agir des genres *Posthaliplostomum* ou *Uvulifer*.

Le lot de quinze préparations de cercaires imprégnées à l'argent porte le numéro 629 z. La description chétotaxique de ces cercaires est la suivante :

1° Région céphalique (Pl. 12D)

Cycle C I : environ 20 papilles bordent la bouche sauf dorsalement.

Cycle C II : C II V, 10 à 16 C II L, 2 C II D.

Cycle C III : 1 + 3 C III V, 3 C III L, 2 C III D.

2° Corps (Pl. 12A, B, C et Pl. 1 photos 1 et 2)

A I V, A I L, A I D — 1 (médio-ventrale) + 1 A II V, 2 A II L — A III V, A III L.

Cycle M I et P I complets. Pas de cycle P II. Cycle P III dépourvu de V et D.

3° Queue (Pl. 12E, F)

a) Tronc caudal

Ventralement, de l'avant vers l'arrière, les papilles sont successivement au nombre de 3-1-2-1-2-2-1-5-2 (soit 19) et, dorsalement au nombre de 2-2-2-2-3-3-2 (soit 16).

Latéralement, il y a 14 papilles disposées par paires. Les deux premières sont situées dans la partie antérieure du tronc caudal, les cinq autres sont réparties le long du tiers postérieur de la queue.

b) Furcas (Pl. 1 photo 3)

Chaque furca porte 24 papilles alignées sur deux axes, un dorsal et un ventral. L'écartement entre deux paires de papilles successives est variable d'une extrémité à l'autre de la furca mais les intervalles respectifs demeurent constants d'un individu à l'autre.

B. — Discussion

Chez ces deux cercaires la disposition des papilles sur le corps et sur la queue est différente de celle que nous avons observée chez les espèces du genre *Diplostomum*. Les seuls caractères qui permettent de les en rapprocher sont les quatre paires de papilles latérales qui occupent le tiers postérieur du tronc caudal et pour *Cercaria* 1, l'existence, sur l'acetabulum d'un cercle S I composé de 3 papilles.

Chez *Cercaria* 1, le nombre de papilles de l'acetabulum est instable alors qu'il est parfaitement constant chez les Diplostomes. Le nombre de papilles du tronc caudal est inférieur (environ 12 sur

Source : MNHN, Paris

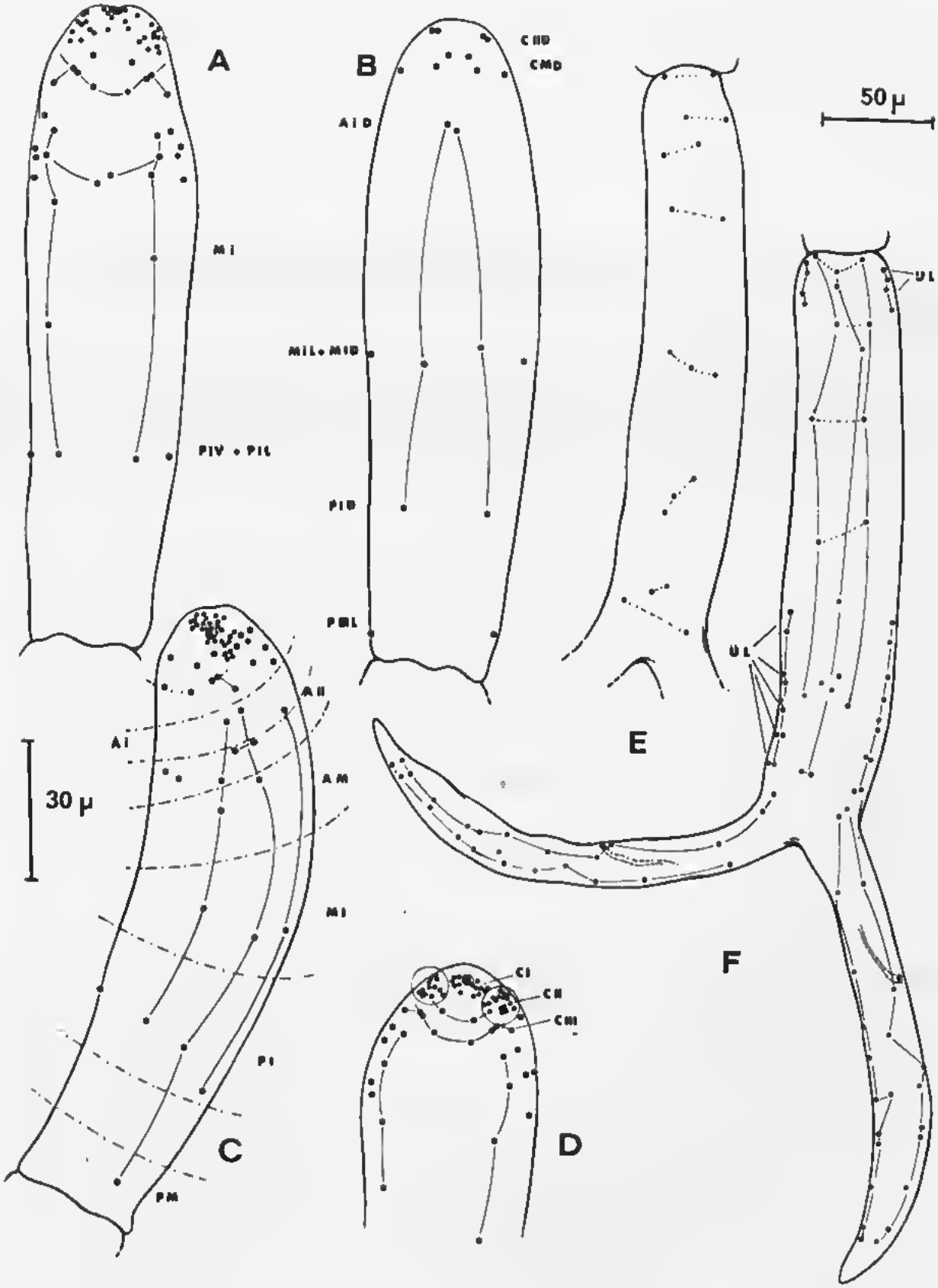


PLANCHE 12. — *Cercaria* 2 : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B), latérale (C). Papilles péribuccales (D). Queue, vues dorsale (E), ventrale (F).

Source : MNHN, Paris

chacune des faces au lieu de 18) et chacune des furcas ne porte que 6 paires de terminaisons sensorielles ; les Diplostomes en ont une vingtaine.

Chez *Cercaria* 2, nous remarquons tout particulièrement la présence d'une cinquième paire de papilles latérales sur le tiers postérieur du tronc caudal ; les Diplostomes et *Cercaria* 1 n'en ont que quatre.

III. — CONCLUSION

Nous n'avons pas suffisamment d'espèces déterminées pour donner une valeur systématique aux caractères chétotaxiques exposés ci-dessus. Les quatre Diplostomes sont très proches et constituent un ensemble homogène. En revanche, *Cercaria* 1 et 2 sont très différents et ne peuvent y être rattachés.

Notre étude sur les Strigéidés ne peut permettre de conclusion bien fondée puisque nous n'avons finalement étudié que les cercaires déterminées d'un seul genre. Cependant, cette superfamille semble très favorable à une systématique fondée sur la chétotaxie des cercaires puisque le genre *Diplostomum* paraît bien homogène et s'oppose très nettement à d'autres cercaires de Strigéidés dont nous ne connaissons pas la détermination exacte mais qui n'appartiennent certainement pas au genre *Diplostomum*.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE IV

ÉTUDE DES CERCAIRES DE LA SUPERFAMILLE DES SCHISTOSOMATOIDEA STILES ET HASSALL

Les terminaisons sensorielles situées sur le corps des furcocercaires de Schistosomatoidea sont peu nombreuses et très schématiquement placées à l'intersection de six axes longitudinaux et de commissures. Ces papilles sont le plus souvent isolées. La disposition des organes sensoriels sur le corps est proche de ce que nous avons décrit chez une cercaire primitive hypothétique (cf. Richard 1968 a et Chapitre I).

La queue d'une furcocercaire type n'a pas de papille latérale comme nous en avons observées chez les Strigeoidea. Elles se répartissent sur chacune des faces ventrale et dorsale du tronc caudal, le long de deux axes longitudinaux mais moins bien individualisés que chez les Strigeidés.

Chacune des furcas porte quelques papilles alignées sur deux axes (un dorsal, un ventral). Leur nombre peut varier de 4 à 6, mais est plus généralement de 5.

Nous étudions cinq espèces qui, d'après la classification de Baer et Joyeux (1961) sont des Schistosomatidae Looss : deux sous-familles différentes sont représentées :

— Bilharziellinae Price avec l'espèce *Trichobilharzia ocellata* (La Vallette 1855).

— et Schistosomatinae Stiles et Hassall : quatre espèces du genre *Schistosoma* déjà étudiées dans une précédente note (Richard 1968) et dont nous compléterons la description : *S. mansoni* Sambon 1907, *S. rodhaini* Brumpt 1931, *S. haematobium* Bilharz 1852 et *S. bovis* (Sonsino 1876).

A. – DESCRIPTION

1 – *Trichobilharzia ocellata* (La Vallette 1855)

Cette cercaire déterminée par A. Buttner a pour hôte des *Lymnaea stagnalis* (L.) récoltées dans l'étang d'Assay (Indre-et-Loire). Le lot de onze préparations porte le numéro 557 z.

1° Région céphalique (Pl. 13F, G)

Le cycle C I borde la bouche. A son niveau se trouvent les orifices des glandes et quelques papilles de petit diamètre (environ 6) que nous appellerons C I L. Les deux C I V et les deux C I D délimitent un cercle ayant pour centre la bouche.

Cycle C II composé de 2 C II V, 1 C II L, 3 C II D.

Cycle C III ne comportant pas de ventrale mais 2 C III L et 2 C III D.

Nous devons admettre l'existence, chez cette cercaire, d'un cycle C IV composé d'une C IV V.

2° Corps (Pl. 13A, B, G)

Cycle A I coiffet.

Cycle A II composé d'une seule papille ventrale A II V.

Source : MNHN, Paris

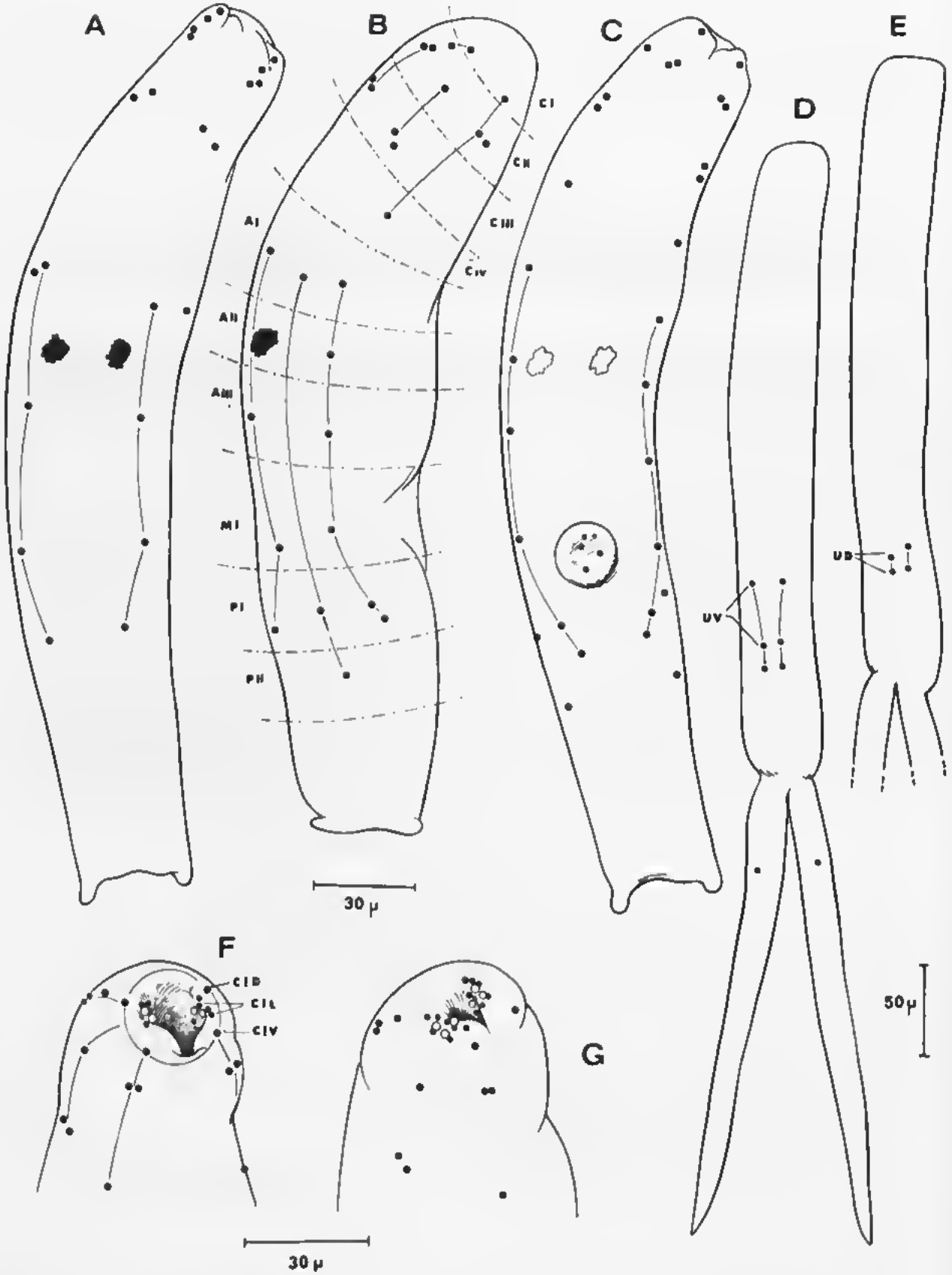


PLANCHE 13. — *Trichobilharzia ocellata* : Corps, vues dorsale (A), latérale (B), ventrale (C). Queue, vues ventrale (D), dorsale (E). Papilles péribuccales (F, G).

Source : MNHN, Paris

Cycle A III dépourvu de A III L.

Cycle M I composé d'1 M I V et 1 M I D.

Cycle P I composé de 2 P I V, 1 P I L, 1 P I D.

Pour le cycle P II seule une P II L est présente. Il n'y a pas de cycle P III.

3° Acetabulum

3 S I formant un triangle isocèle dont le sommet est dirigé vers l'arrière. 2 S II placées côte à côte à l'avant de la ventouse.

4° Queue (Pl. 13D, E)

La queue a peu de récepteurs sensoriels, mais ils sont très constants. Sur le trunc caudal, ils sont localisés au niveau du quart postérieur de sa longueur. Il y a 4 papilles dorsales (2 paires) et 6 ventrales (3 paires). Ventralement, l'écartement entre les deux premières paires est toujours supérieur à celui qui sépare les deuxième et troisième paire.

Sur chacune des furcas se trouve une papille ventrale située au niveau du quart antérieur.

2 — *Schistosoma mansoni* Sambon 1907

Les Mollusques *Australorbis glabratus* (Say), nous ont été communiqués par le Professeur A. Capron. La souche de Schistosomes provient de Porto-Rico.

Le lot de 10 préparations porte le numéro 727 z.

1° Région céphalique (Pl. 14A, C)

Le cycle C I se compose d'une C I V, 1 C I D toutes deux situées en arrière des orifices des glandes. On observe quelques papilles (environ 6) de très faible diamètre et inconstantes, au même niveau que les orifices des glandes et que nous assimilons aux C I L.

Le cycle C II est dépourvu de papille latérale.

Le cycle C III se compose d'une C III V, 1 C III L, 2 C III D.

2° Corps (Pl. 14A, B, C)

Le cycle A I est complet. Il y a 5 + 1 A I L.

Le cycle A II est dépourvu de V. Le cycle A III est complet, il y a 2 A III D.

Le cycle M I est également complet.

Tous les cycles P sont dépourvus de L et P II de D.

3° Acetabulum

Il y a 3 S I et 1 S II. Selon l'étalement de la ventouse ventrale au moment de la fixation la papille S I apparaît située plus ou moins profondément dans la ventouse.

4° Queue (Pl. 14F, G, H)

a) Tronc caudal :

Les papilles sont distribuées avec des écartements inégaux sur chacun des axes ventraux et dorsaux. Seules les deux premières papilles antérieures de chacun des axes ont une disposition constante chez tous les individus.

Ventralement nous comptons 18 à 23 papilles et dorsalement 18 à 20 papilles. Au niveau du quart postérieur du tronc caudal se trouve un groupe de papilles (6 à 7 ventrales, 3 à 6 dorsales), dont la localisation est constante chez tous les individus.

b) Furcas :

Chacune porte 5 papilles (3 ventrales, 2 dorsales). Il peut parfois y en avoir 6.

Source : MNHN, Paris

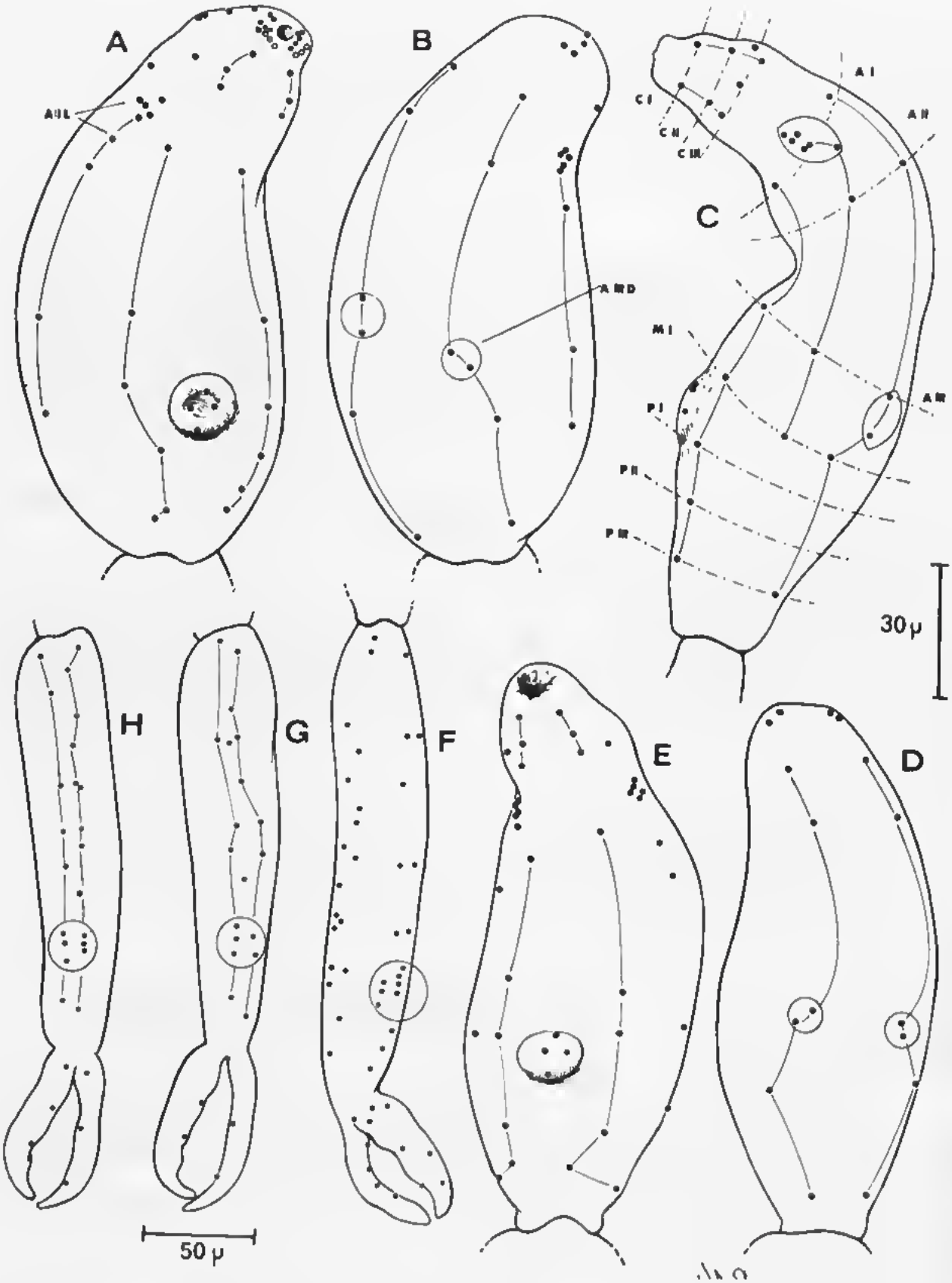


PLANCHE 14. — *Schistosoma mansoni* : Corps, vues ventrale (A, E), dorsale (B, D), latérale (C). Queue, vues latérale (F), dorsale (G), ventrale (H).

Source : MNHN, Paris

3 — *Schistosoma rodhaini* Brumpt 1931

Les Mollusques, *Australorbis glabratus* (Say) nous ont été communiqués par le Professeur A. Capron. La souche de Schistosomes provient de l'Ouganda. Le lot de neuf préparations porte le numéro 728 z.

1° Région céphalique (Pl. 15C, D)

Les cycles C I, C II, C III sont identiques à ceux de *S. mansoni*. Comme chez *T. ocellata* nous devons admettre l'existence d'un cycle supplémentaire C I V composé d'une C I V D.

2° Corps (Pl. 15A, B, C)

Cycles A I composés de 1 A I V, 5 + 1 A I L, 1 A I D ; A II dépourvu de papille ventrale.

Cycle A III et M I composés chacun d'une V, 1 L, 1 D.

Les cycles P sont tous dépourvus de latérale, P I et P II de dorsales.

3° Acetabulum

3 S I, 1 S II. La papille S I est située plus ou moins profondément dans la dépression de la ventouse.

4° Queue (Pl. 15E, F, G)

a) Tronc caudal :

Comme chez *S. mansoni*, la distribution des papilles sur chacun des axes n'est pas régulière. Nous comptons environ 18 papilles sur chacune des faces ventrale et dorsale.

Comme chez *S. mansoni*, les deux premières papilles antérieures situées sur chacun des axes sont très constantes. Au niveau du quart postérieur de la longueur il y a également un groupe de récepteurs sensoriels dont la localisation est très constante (6 ventrales, 4 à 6 dorsales).

b) Furcas :

Chacune porte 4 à 5 papilles (2 ou 3 ventrales, 2 dorsales).

4 — *Schistosoma haematobium* Bilharz 1852

Les Mollusques, *Bulinus truncatus* Audouin, nous ont été communiqués par le Professeur A. Capron. La souche de Schistosomes provient du Maroc. Le lot de quinze préparations porte le numéro 729 z.

1° Région céphalique (Pl. 16A, B)

La région céphalique de *Schistosoma haematobium* est identique à celle de *S. mansoni*. Nous nous reporterons donc à sa description.

2° Corps (Pl. 16A, B, C)

Le cycle A I se compose d'une A I V, il y a 4 + 1 A I L, 1 A I D.

Le cycle A II est dépourvu de V.

Le cycle A III porte une ventrale, une latérale et 2 A III D.

Le cycle M I est complet.

Il n'y a pas de cycle P I. Les cycles P II et P III n'ont pas de papille latérale, le cycle P II pas de dorsale.

Source : MNHN, Paris

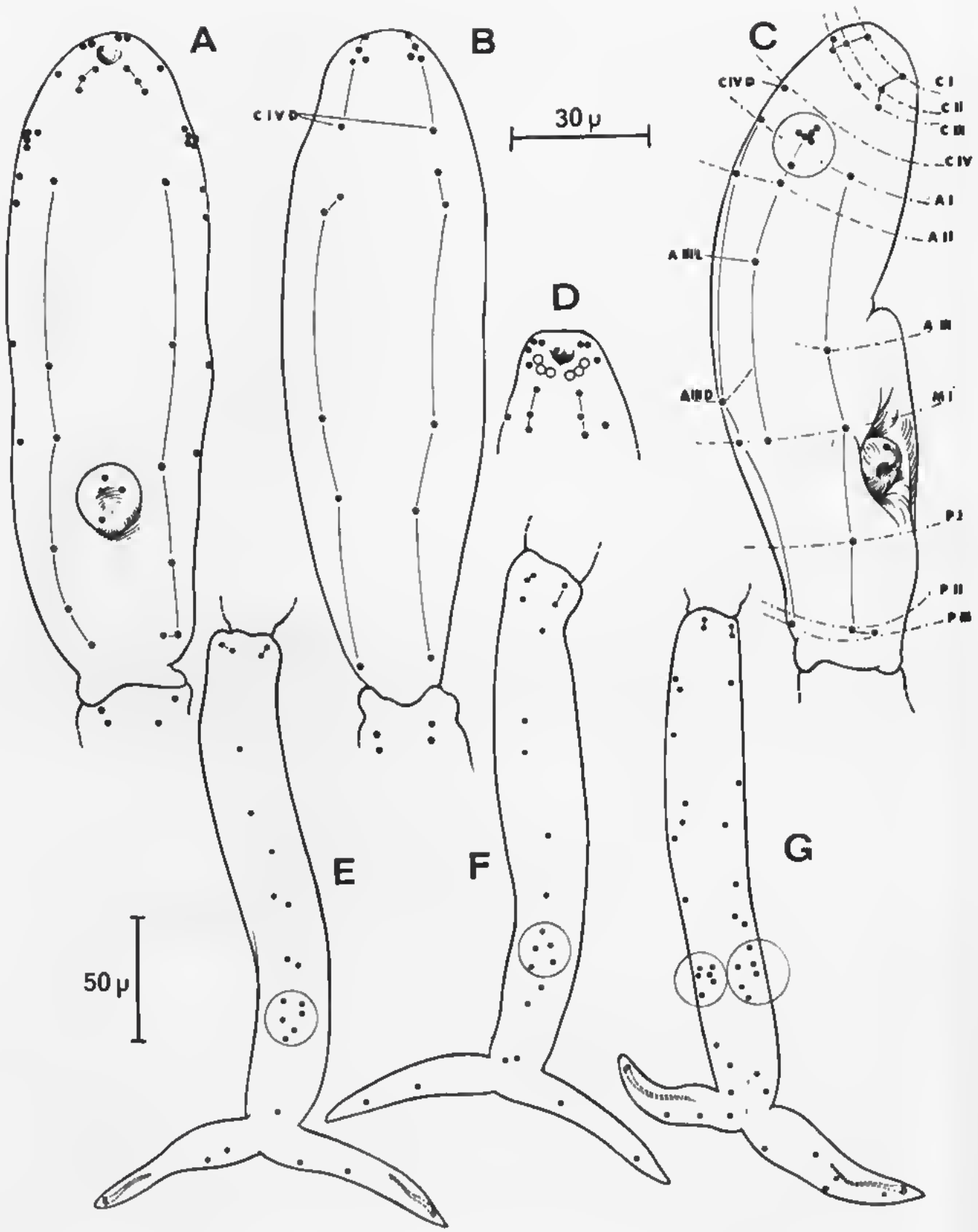


Planche 15. — *Schistosoma rodhaini* : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B), latérale (C). Papilles péribuccales (D). Queue, vues ventrale (E), dorsale (F), latérale (G). Remarquer sur le spécimen observé en vue latérale (C), la position anormale de la papille A III L.

Source : MNHN, Paris

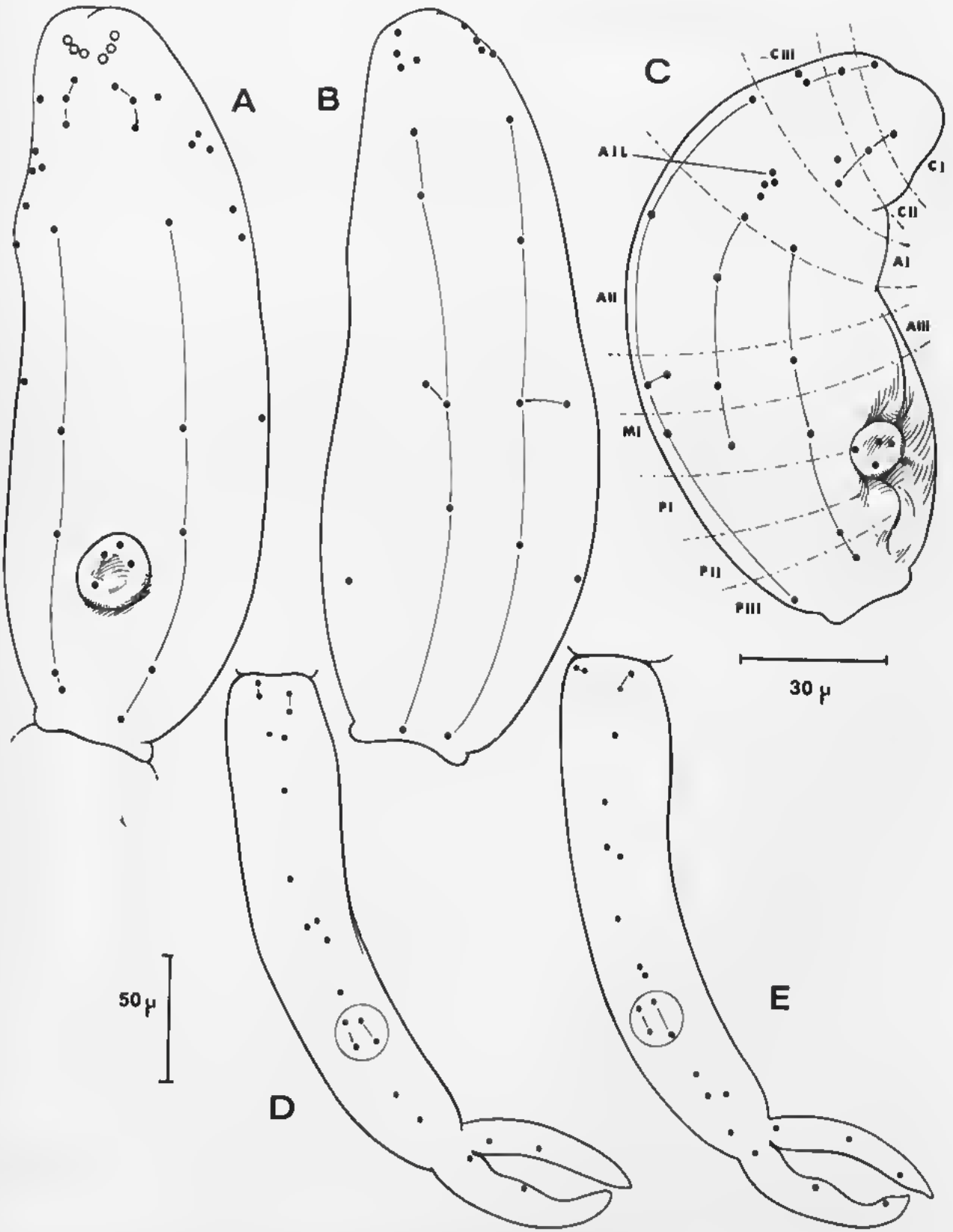


PLANCHE 16. — *Schistosoma haematobium* : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B), latérale (C). Queue, vues ventrale (D), dorsale (E).

Source : MNHN, Paris

3° Acetabulum

3 S I – 1 S II. Selon le degré d'étalement de la cercaire, les papilles S I sont situées plus ou moins profondément dans la dépression de la ventouse.

4° Queue (Pl. 16D, E)

a) Tronc caudal :

Comme chez *S. mansoni* et *S. rodhaini* la distribution des papilles sur chacun des axes n'est pas régulière. Nous en comptons environ 18 sur chacune des faces ventrale et dorsale.

b) Furcas :

Elles portent environ 5 papilles (3 ventrales, 2 dorsales).

5 – *Schistosoma bovis* (Sonsino 1876)

Les Mollusques *Bulinus truncatus* Audouin nous ont été envoyés par le Professeur E. Biocca. La souche de Schistosomes provient de Sardaigne. Le lot de dix préparations porte le numéro 730 z.

Nous ne donnerons pas la description de cette cercaire, le nombre et la disposition de ses papilles, tant sur le corps que sur la queue sont identiques à ce que nous avons observé chez *S. haematobium* (Pl. 17A à F). Les caractères qui permettent de séparer ces espèces, portent sur l'écartement des papilles dorsales. Nous avions indiqué dans une précédente note deux caractères différentiels (Richard 1968 b). Le premier portait sur l'écartement des A II D, A III D et M I D par rapport à leur symétrique : chez *S. bovis* les 2 A III D sont plus proches l'une de l'autre que ne le sont les A II D et les M I D. Chez *S. haematobium* les A II D, A III D, M I D sont à la même distance de leur symétrique. Ce caractère nous paraît insuffisant.

Tableau 1

Distance en µ	*S. haematobium*	*S. bovis*	Distance en µ	*S. haematobium*	*S. bovis*	Distance en µ	*S. haematobium*	*S. bovis*
	23	20		16	15		16	23
	20	20		17	20		18	25
	17	30		15	23		16	30
	21	20		18	16		18	25
	19	16		16	13		18	18
a	24	27	b	17	20	c	20	30
	25	20		18	9		25	17
	25	18		23	15		23	17
	21	36		19	20		20	20
	20	30		20	27		22	35
	20	20		16	12		17	17
Total	235	257	Total	195	190	Total	213	257
Moyenne .	21,3	23,3	Moyenne .	17,7	17,2	Moyenne .	19,3	23,3

Nous avons en effet relevé (voir tableau 1 et schéma Pl. 18) les distances entre les 2 A II D (a), les 2 A III D (b) et les deux M I D (c) et l'étude statistique sur 11 échantillons nous a montré qu'il n'y avait pas de différence significative entre les espèces.

Le meilleur caractère est le second : il s'agit des distances séparant les dorsales A I D — A II D et A II D — A III D. Elles sont inversées comme le montre le tableau 2. Chez *S. bovis* l'écartement

Source : MNHN, Paris

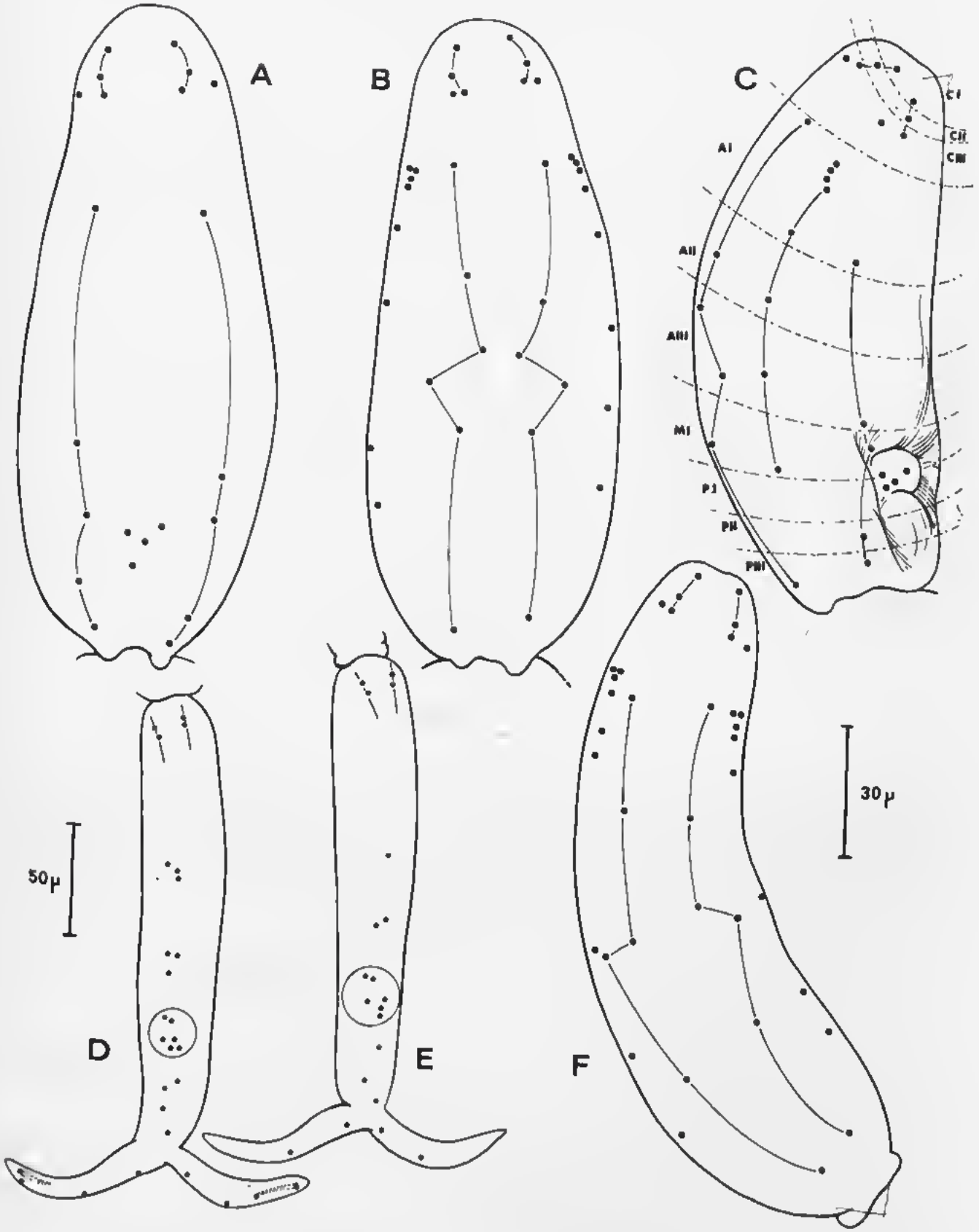


PLANCHE 17. — *Schistosoma bovis* : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B), latérale (C). Vue dorsale d'un second spécimen plus étiré où la distance A I D — A II D est égale à la distance A II D — A III D (F). Queue, vues ventrale (D), dorsale (E).

Source : MNHN, Paris

entre A I D et A II D est plus grand que celui entre A II D et A III D. Chez *S. haematobium* c'est le contraire (Pl. 18).

La somme de ces deux distances est équivalente chez les deux espèces.

Tableau 2

Distance en μ	*S. bovis*		*S. haematobium*	
	A I D — A II D	A II D — A III D	A I D — A II D	A II D — A III D
	27	23	30	35
	25	24	22	39
	29	27	25	25
	20	15	18	33
	26	18	17	27
	34	18	17	23
	32	20	15	21
	28	20	16	24
	31	21	20	28
	23	15	15	26
	25	24	30	35
Total	300	225	225	317
Moyenne	27,3	20,4	20,4	27,8

B. - DISCUSSION

La chétotaxie des cercaires de Schistosomatoidea a fait l'objet de quelques travaux. Gordon *et al.* (1934) sont les premiers à signaler l'existence de cils sur les cercaires vivantes de *S. mansoni* et *S. haematobium*. Les figures sont très succintes et ne montrent qu'un certain nombre de cils observables latéralement. Il en est de même de la figure donnée par J. Lengy (1962) pour la cercaire de *S. bovis*. Une figure exacte de leur répartition chez *S. mansoni* est donnée par P. H. Vercammen-Grandjean (1951) qui observe également la cercaire vivante. Il manque seulement des papilles céphaliques, une A III V et les papilles latérales des cycles A III et M I.

Caporn *et al.* (1965) utilisant la technique proposée par Lynch (1933) chez *S. haematobium*, figurent un grand nombre de papilles sensorielles régulièrement disposées sur des axes et des cycles. Nous retrouvons celles que nous décrivons mais il y a d'autres éléments qui pour nous ne correspondent pas à des terminaisons sensorielles.

L'étude la plus importante et la plus complète est celle réalisée par A. Wagner (1961) selon une technique d'imprégnation comparable à celle que nous utilisons. L'auteur figure les papilles de trois espèces de Schistosomatoidea : *S. mansoni*, *Schistosomatium douthitti* (Cort 1914) et *Ornithobilharzia canaliculata* (Rud. 1819).

La cercaire de *S. mansoni* représentée par Wagner est très proche de nos spécimens (Pl. 19). Il manque seulement les deux P I V et le nombre des récepteurs sensoriels sur les furcas est supérieur à celui que nous observons. Enfin sur le tronc caudal, nous ne voyons pas nettement les 4 à 6 papilles groupées au niveau de son quart postérieur comme nous les avons observées chez nos échantillons.

Les quatre Schistosomes, *S. mansoni*, *S. rodhaini*, *S. haematobium* et *S. bovis*, sont très proches mais identifiables. Les variations portent sur les papilles ventrales postacétabulaires et les papilles dorsales des

Source : MNHN, Paris

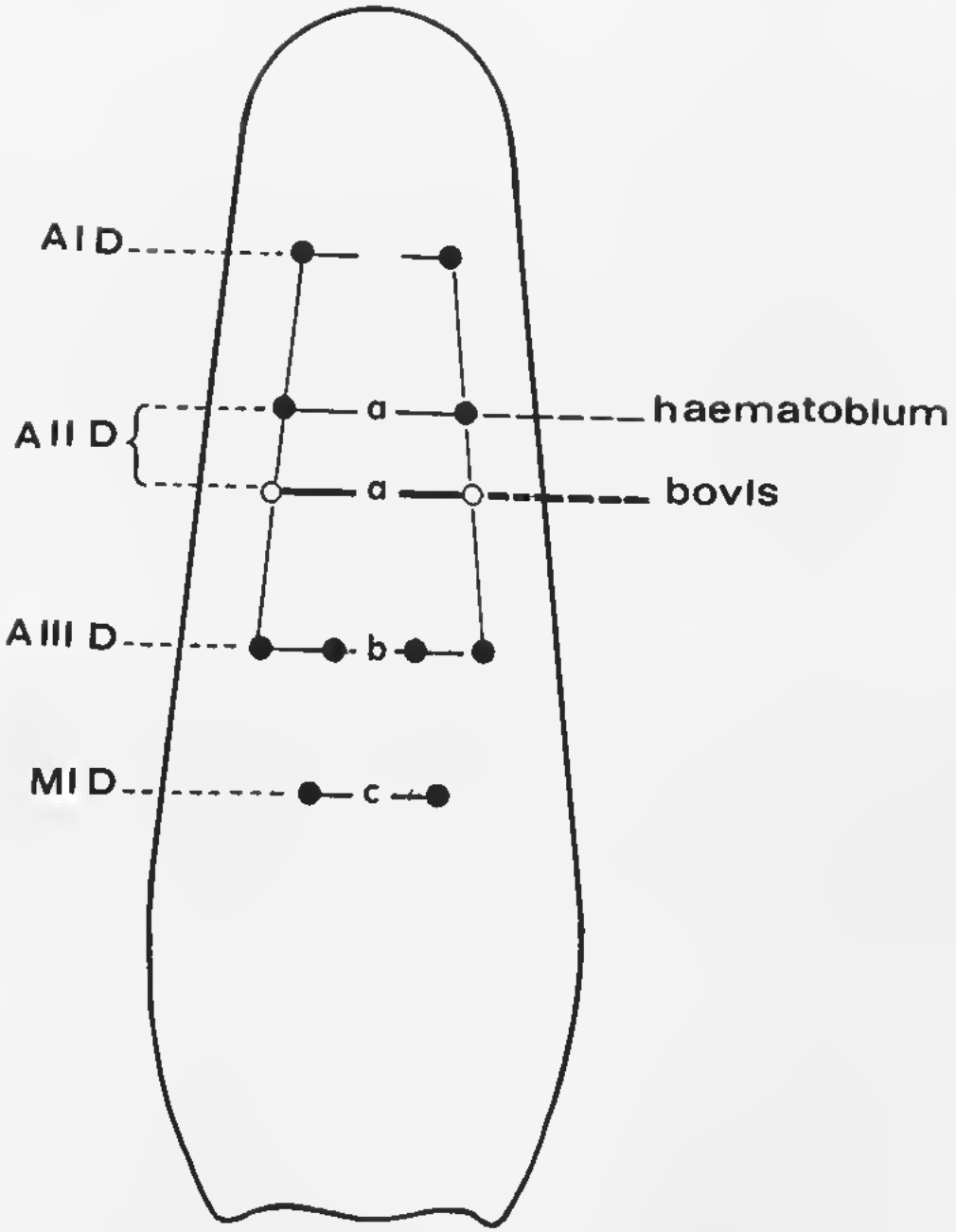


PLANCHE 18. — *S. haematobium* et *S. bovis* : schéma de la disposition des papilles dorsales antéacétabulaires.

Source : MNHN, Paris

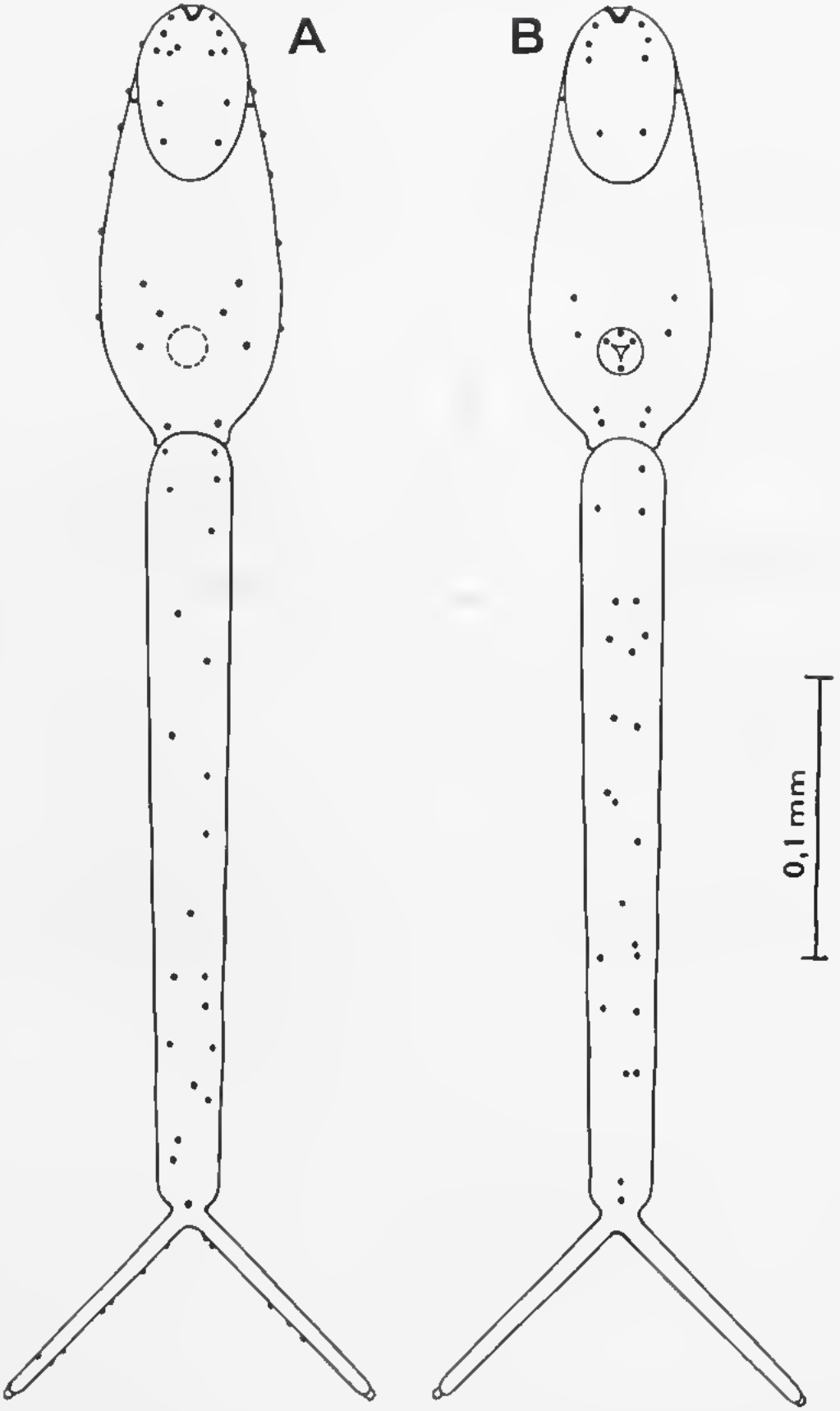


PLANCHE 19. — *Schistosoma mansoni* : topographie des récepteurs sensoriels d'après Wagner (1961).

Source : MNHN, Paris

cycles C, A, M et P exclusivement. Nous proposons pour les déterminer le tableau dichotomique suivant :

1 — (4) P I V présente — 5 + 1 A I L
2 — (3) C IV V absente — P I D présente ..... *S. mansuni*
3 — (2) C IV V présente — P I D absente ..... *S. rodhaini*
4 — (1) P I V absente — 4 + 1 A I L
5 — (6) Distance A I D — A II D > à distance A II D — A III D ..... *S. bovis.*
6 — (5) Distance A I D — A II D < distance A II D — A III D ..... *S. haematobium*

La précision de l'étude de Wagner nous autorise à discuter non seulement les genres *Schistosoma* dont nous avons les préparations mais aussi *Schistosomatium* et *Ornithobilharzia*, décrits par cet auteur.

Ces trois genres ont peu de papilles ; leur topographie très schématique rappelle la cercaire hypothétique primitive. Ils ont en commun au niveau du tiers postérieur du tronc caudal, une série de papilles groupées. D'après les figures de Wagner (1961, p. 616 et 617), ces genres diffèrent par le nombre des papilles des cycles A, M, P et des cycles céphaliques. Ils diffèrent également par le nombre des papilles de l'acetabulum (3 S I + 6 S II chez *Schistosoma*, 6 S I + 2 S II chez *Schistosomatium* et 6 S I chez *Ornithobilharzia*), et par le nombre et la disposition des papilles de la queue.

Le genre *Trichobilharzia* (sous-famille des Bilharziellinae) décrit précédemment, se distingue des trois genres *Schistosoma*, *Schistosomatium* et *Ornithobilharzia* (sous-famille des Schistosomatinae) par l'absence de papille sur les trois quarts antérieurs du tronc caudal et par l'absence de cycle postacétabulaire P III. Il sera naturellement nécessaire d'avoir plusieurs représentants de la sous-famille des Bilharziellinae pour affirmer la valeur de ces caractères.

C. — CONCLUSION

Les espèces de même genre ont une chétotaxie très homogène. C'est ainsi que les représentants du genre *Schistosoma* sont très proches et ne diffèrent que par les papilles ventrales (postacétabulaires) et dorsales. L'identification de ces cercaires d'après leur chétotaxie est rapide même chez des espèces aussi proches que le sont *S. haematobium* et *S. bovis*.

A cette homogénéité s'oppose l'hétérogénéité des différents genres. Les genres *Schistosoma*, *Schistosomatium* et *Ornithobilharzia* ont chacun une chétotaxie caudale et acétabulaire bien caractéristique.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE V

ÉTUDE DES CERCAIRES DE LA SUPERFAMILLE DES ECHINOSTOMATOIDEA FAUST

L'imprégnation des récepteurs sensoriels des cercaires appartenant à ce groupe ne donne pas d'aussi bons résultats que dans les groupes précédents. Le corps de la plupart d'entre elles est en effet riche en glandes cystogènes. Celles-ci, tout comme les canaux excréteurs principaux des *Echinostoma*, brunissent fortement sous l'action du nitrate d'argent. Dans les deux cas la lecture des préparations est difficile car le contraste entre les papilles situées à la surface du corps et les structures internes sous-jacentes est faible.

Chez les Echinostomes nous avons obtenu des préparations claires en utilisant un temps de fixation plus court, une cuvette de gélatine très fine et un milieu de montage synthétique (afendène par exemple, de préférence au baume du Canada).

Comme nous le verrons dans les prochaines descriptions, une seconde difficulté réside dans l'interprétation des préparations. Les papilles peuvent être asymétriques, en quantité variable d'un individu à l'autre et parfois si nombreuses que nous devons renoncer à décrire en détail les groupes les plus complexes. Toutefois, même dans le cas où ces trois difficultés sont réunies (il s'agit des *Himasthla*), la cercaire présente des régions privilégiées (zone périlacunaire, plateau céphalique, papilles dorsales du cycle A 1, par exemple) où les papilles sont symétriques et généralement constantes chez tous les individus. Sur la queue et sur l'acetabulum, le nombre des papilles peut varier très faiblement, mais leur disposition est constante.

Chez les cercaires stables ou particulièrement complexes, nous nous limiterons donc à la description des zones périlacunaires, acétabulaires, caudales et aux papilles dorsales du cycle A 1. Nous adoptons la nomenclature proposée pour un Plagiorchide (chapitre I). Chez les Echinostomatidae nous appellerons « région céphalique », la zone du plateau céphalique comprise entre la bouche et la couronne d'épines.

Les papilles de la queue sont situées sur quatre axes (deux dorsaux, deux ventraux) et s'étendent de façon variable sur chacun d'eux. Il arrive que certaines papilles soient en position latérale ou même latéro-ventrale ; elles sont généralement inconstantes et l'étude des variations individuelles nous amène à penser qu'elles doivent être considérées comme dorsales.

Les spécimens que nous décrivons appartiennent à la sous-famille des Echinostomatoidea. D'après la classification de Baer et Joyeux (1961) leur position systématique est la suivante :

Echinostomatidae Looss

a) Echinostomatinae

1 *Echinostoma caproni* Richard 1964
2 *Hypoderaeum conoideum* (Bloch 1782)
3 *Echinoparyphium recurvatum* (Linstow 1873)

Source : MNHN, Paris

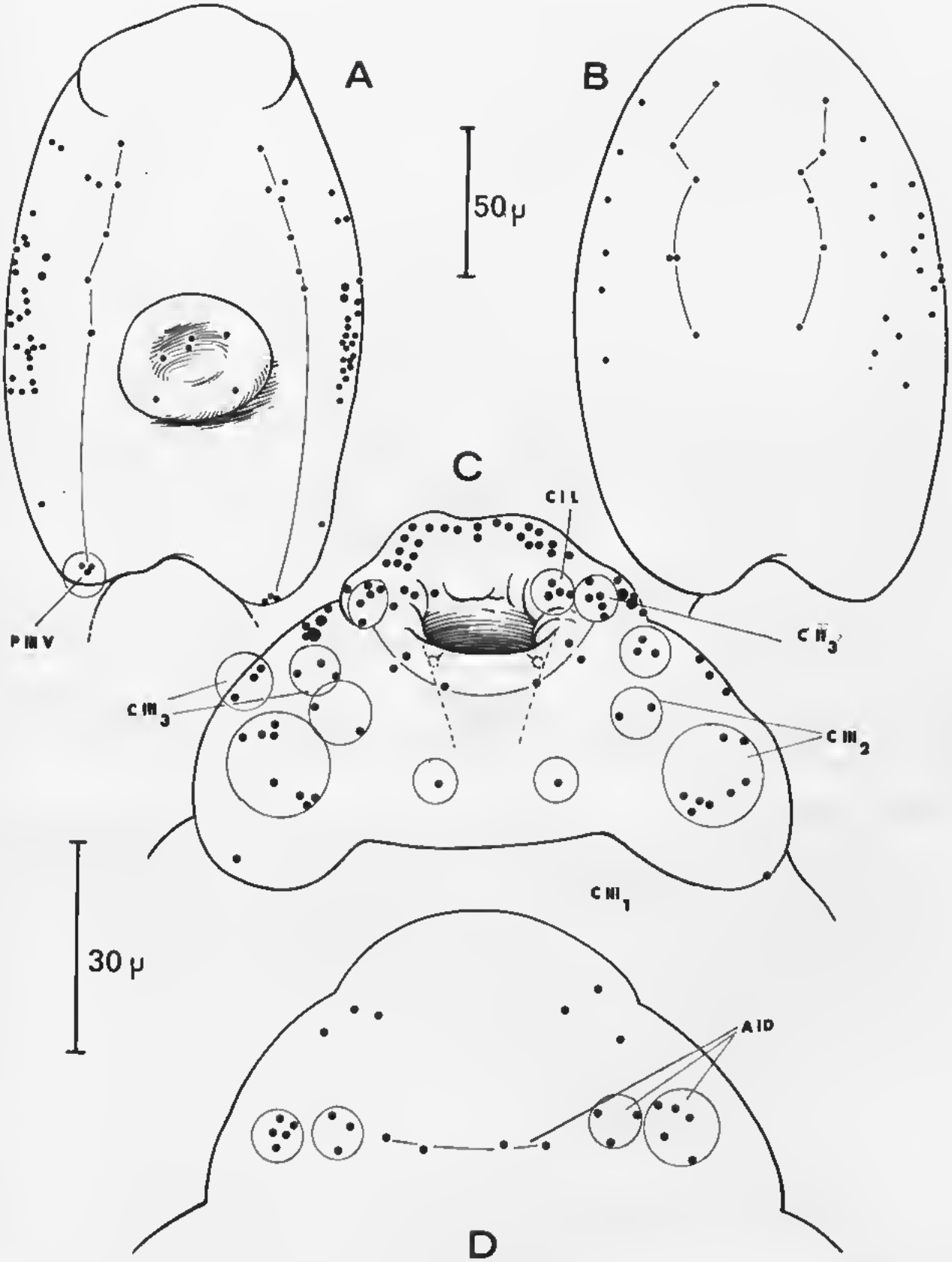


PLANCHE 20. — *Echinostoma caproni* : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B). Région céphalique, vues ventrale (C), dorsale (D).

Source : MNHN, Paris

b) Himasthlinae

4 *Himasthla* 1 parasite de *Littorina littorea*
5 *Himasthla* 2 parasite de *Nassa reticulata*

Fasciolidae Railliet

6 *Fasciola gigantica* Cobbold 1855

Psilostomatidae Odhner

7 *Psilotrema spiculigerum* Mühl. 1898)

A. DESCRIPTION

1 *Echinostoma caproni* Richard 1964

La cercaire a pour hôte naturel à Madagascar *Bulinus tiratus* (Tristram), *Bioamphalaria pfeifferi* (Krauss) (cf. Richard 1964 et Brygoo 1965).

Au laboratoire nous entretenons expérimentalement l'espèce chez *Australorbis glabratus* (Say) [1]. Le lot de sept préparations porte le numéro 420 z.

1° Région céphalique (Pl. 20C, D et 21E et 22)

Cycle C I dépourvu de D, 4 C I I.

Cycle C II composé de 1 C II_1, 2 C II_2, 5 C II_3.

Cycle C III : 1 C III_1, 2 + 8 C III_2 (les 8 C III_2 sont généralement composés de deux groupes de quatre papilles), 3 + 3 C III_3.

St_1 composé de 20 à 25 papilles — 5 à 6 St_2 dont deux sont des papilles de grand diamètre de type cilié composé. Deux autres papilles de ce type sont également présentes latéralement en arrière de la couronne d'épines et des C III_2 — 3 St D I.

2° Corps (Pl. 20A, B et 21B, C, D)

Les papilles latérales très nombreuses (nous en avons compté une quarantaine) sont localisées à mi-longueur du corps entre les cycles A II et M I. Deux papilles de type « à longue cilie composé » sont situées latéralement au niveau M I. Nous admettrons que l'unique papille latérale postacétabulaire correspond au niveau P II ; elle est stable chez cette espèce.

Le nombre de papilles ventrales (excepté les 3 P III V) et dorsales est instable. Elles sont asymétriques. Voici quatre exemples de leur distribution de l'avant vers l'arrière.

a) Papilles ventrales

A I V	1	1	1 + 3	2
A II V	3	4	1	2
A III V	1	1	3	2
M I V	2	2	2	1
P III V	3	3	3	3

b) Papilles dorsales

Les A I D sont composées de 2 + (3 + 6) papilles, soit pour la totalité des A I D : (6 + 3) + 4 + (3 + 6).

1. Étude expérimentale du cycle en préparation.

Source : MNHN, Paris

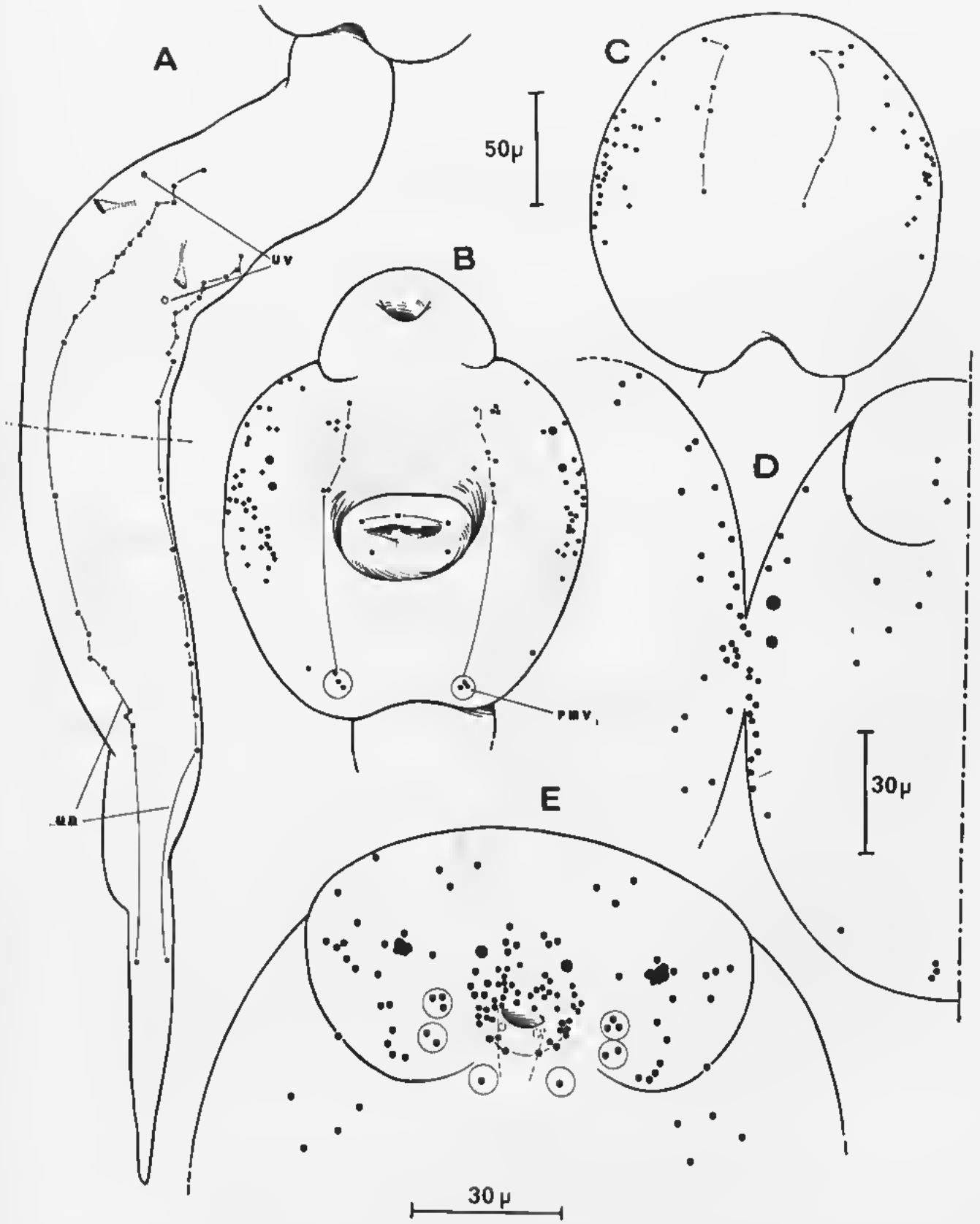


PLANCHE 21. — *Echinostoma caproni* : Queue (A). Corps, vues ventrale (B), dorsale (D), latérale (C). Région céphalique ventrale (E).

Source : MNHN, Paris

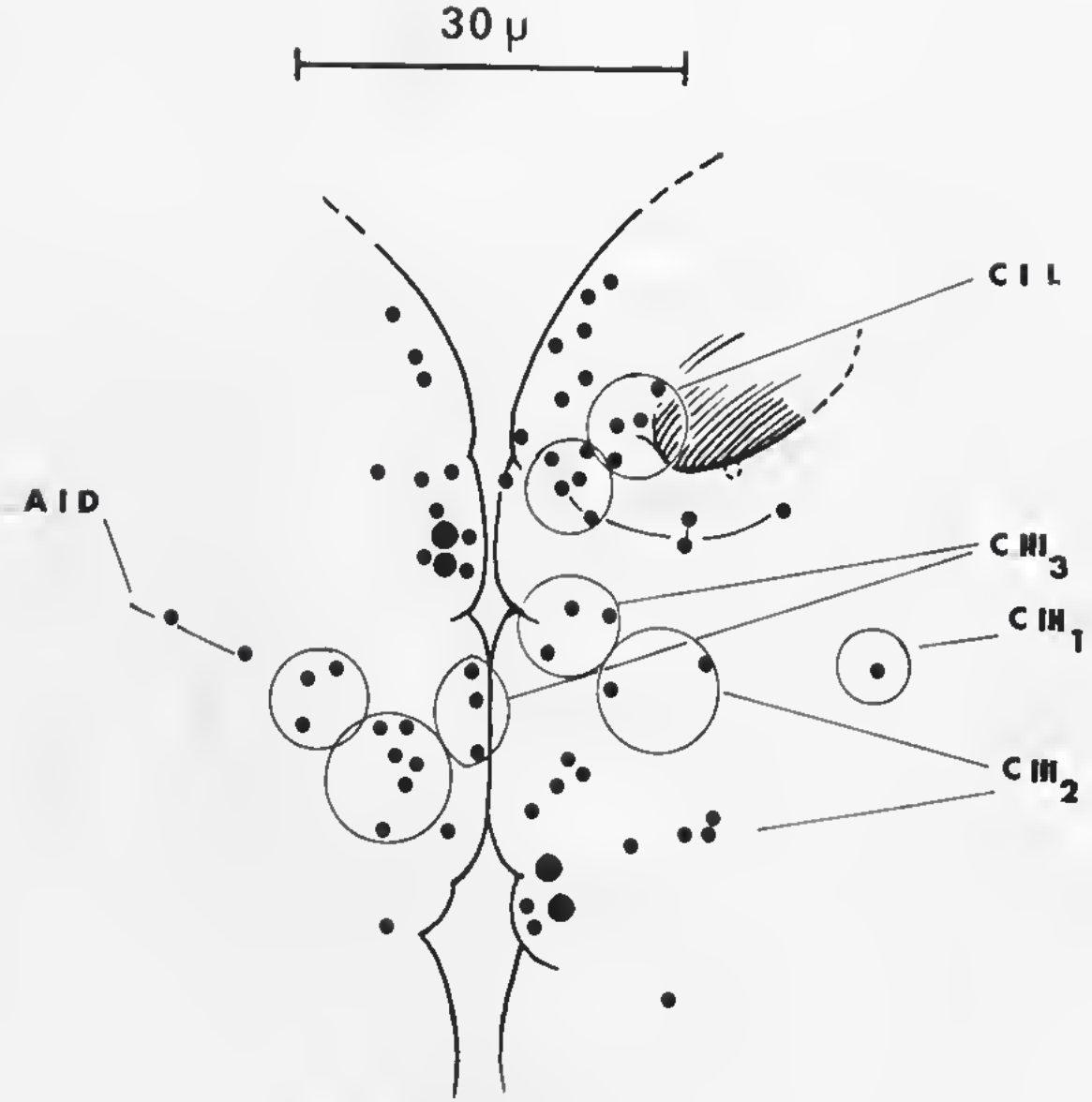


Planche 22. — *Echinostoma caproni* : Région céphalique d'un hémi-corps.

Source : MNHN, Paris

Pour les papilles A II D à P I D, voici quatre exemples de leur distribution :

A II D	3	3	2	4
A III D	1	1	1	1
M I D	1	1	1	1
P I D	2	1	1	1

3° Acetabulum

1 S I — 3 S II — 1 ou 2 S III.

4° Queue (Pl. 21A)

Les papilles ventrales peu nombreuses (1 à 3) sont situées au niveau des orifices excréteurs.

Les papilles dorsales, en plus grand nombre s'alignent sur chaque axe d'avant en arrière en trois groupes que l'on peut schématiser de la manière suivante : x + y + 1, où x et y représentent des séries de papilles. Les papilles de la série x sont nombreuses et serrées, celles de la série y sont moins nombreuses et plus espacées. Chacun des trois groupes est séparé par un intervalle. Voici résumé dans un tableau le nombre des papilles de la queue chez quatre spécimens :

		spécimen n° 1	spécimen n° 2	spécimen n° 3	spécimen n° 4
Papilles ventrales	droite	3	2	1	2
	gauche	2	1	3	2
Papilles dorsales	droite	13 + 9 + 1 = 23	15 + 8 + 1 = 24	13 + 10 + 1 = 24	12 + 12 + 1 = 25
	gauche	14 + 11 + 1 = 26	13 + 10 + 1 = 24	16 + 13 + 1 = 30	14 + 10 + 1 = 25
Nombre total des papilles	droite	26	26	25	27
	gauche	28	25	33	27

Les papilles caudales ne sont pas réparties de façon symétrique et leur nombre varie d'un individu à l'autre.

2 — *Hypoderaeum conoideum* (Bloch 1782)

La cercaire se trouve chez *Lymnaea ovata* (Draparnaud). Les Mollusques ont été récoltés à Paimpont (Ille-et-Vilaine) en octobre 1967.

Nous avons obtenu expérimentalement des Trématodes adultes à partir d'une Lymnée porteuse de cercaires et de métacercaires. D'après le nombre d'épines céphaliques, les métacercaires et les cercaires appartiennent à la même espèce. Nous faisons ingérer quelques kystes à une très jeune nie dont l'examen coprologique est négatif. Dix jours plus tard, l'autopsie de l'oie permet de retrouver dans l'intestin deux Echinostomes appartenant à l'espèce *Hypoderaeum conoideum*. Le lot de trois préparations de cercaires imprégnées à l'argent porte le numéro 450 z.

1° Région céphalique (Pl. 23E, F)

Cycle C I dépourvu de D, 3 C I L dont une en position ventrale.

Cycle C II : nous avons compté 1 C II_1, 2 C II_2, 5 C II_3.

Cycle C III : 1 C III_1, 2 (ou 3) + 8 C III_2, 3 + 3 C III_3.

La qualité de nos préparations ne nous permet pas de donner le nombre des papilles qui composent les groupes St_1 et St_2. Les papilles C III_1 et les 2 C III_2 sont disposées toutes trois en arc de cercle et à égale distance les unes des autres. Latéralement, le plateau céphalique porte des papilles

Source : MNHN, Paris

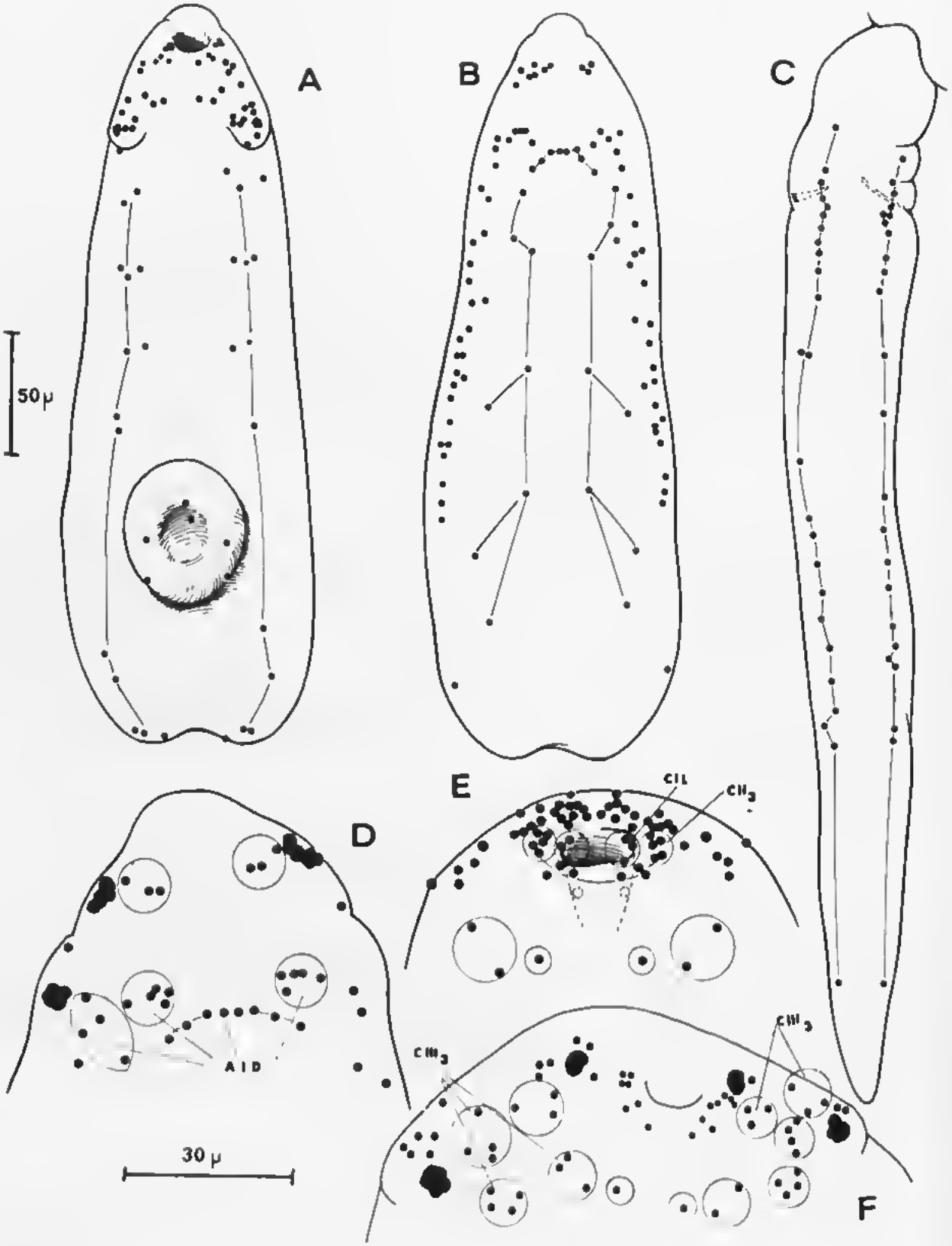


PLANCHE 23. *Hygoderaeum conodeum* : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B). Oeuf, vue dorsale (C). Region céphalique, vues dorsale (D), ventrale (E, F).

Source : MNHN, Paris

de type cilié composé, elles sont situées au niveau des St_2. Il y en a également en arrière de la couronne d'épines au niveau des C III_2 mais elles ne font pas partie du plateau céphalique.

2° Corps (Pl. 23A, B)

Nous n'étudierons pas les papilles latérales qui sont très nombreuses ; elles s'étendent du cycle A I au cycle M I. Nous admettrons que l'unique papille latérale postacétabulaire qui est constante chez cette espèce correspond à P III L.

A quelques variations près, il y a généralement :

3 A I V, 4 + (5 + 4) A I D (soit pour la totalité des A I D : (4 + 5) + 8 + (5 + 4) papilles),
3 A III V, 3 A III D — 2 A III V, 2 A III D
2 M I V, 2 M I D
1 P I V, 1 P I D — 1 P III V, 1 P III L — 2 ou 3 P III V.

3° Acetabulum

1 S I — 3 S II — 2 S III.

4° Queue (Pl. 23C)

Les papilles ont la même disposition que chez *E. caproni*. Dorsalement, elles s'alignent sur chacun des axes en trois groupes : x + y + 1. Les papilles de la série x sont moins espacées que celles de la série y mais leur nombre est sensiblement équivalent. Entre chacun des groupes existe un intervalle. Nous avons dénombré les papilles chez quatre spécimens pris au hasard.

		spécimen n° 1	spécimen n° 2	spécimen n° 3	spécimen n° 4
Papilles ventrales	droite	1	0	1	0
	gauche	1	1	1	1
Papilles dorsales	droite	11 + 12 + 1	13 + 12 + 1	11 + 12 + 1	14 + 10 + 1
	gauche	11 + 12 + 1	11 + 12 + 1	11 + 12 + 1	12 + 10 + 1
Nombre total des papilles	droite	25	25	25	25
	gauche	25	25	25	24

Le spécimen n° 2 n'a pas de papille ventrale droite mais il a, par contre, une papille dorsale supplémentaire du même côté. Le nombre des papilles de la queue paraît assez constant chez cette espèce.

3 – *Echinoparyphium recurvatum* (Linstow 1873)

La cercaire se trouve chez des *Anisus crassilabrum* (Morelet) récoltés dans la pièce d'eau de la bèmanière du parc de l'O.R.S.T.O.M. à Tsimbazaza (Madagascar), en février 1969.

Les adultes furent obtenus expérimentalement au laboratoire. Les cercaires émises par les *Anisus* s'enkystent chez ce même Mollusque. Nous faisons ingérer deux Mollusques entiers à deux jeunes souris indemnes de parasites. L'une d'entre elles autopsiée dix jours après l'infestation est parasitée par vingt-cinq jeunes adultes d'Echinostomes localisés dans l'intestin grêle, en arrière du duodénum. La seconde, autopsiée dix-sept jours après, est parasitée par quatre adultes que nous avons rapportés à l'espèce *E. recurvatum*. Nous avons deux préparations de cercaires imprégnées à l'argent (lot 573 z). Leur description est la suivante :

Source : MNHN, Paris

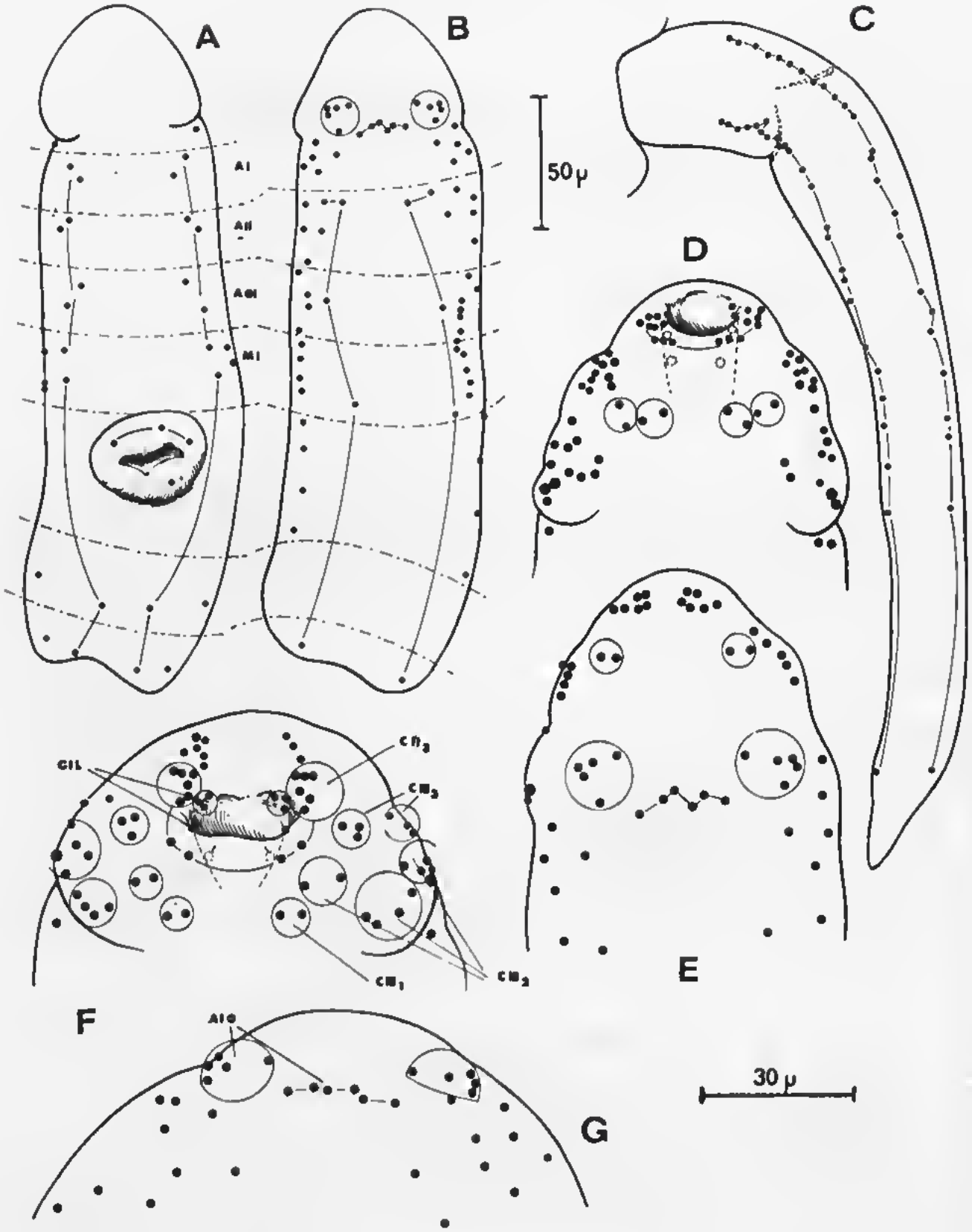


PLANCHE 24. — *Echinoparyphium recurvatum* : A et B : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B). Queue, vue dorsale (C). Régions céphaliques ventrales (D, F), dorsales (E, G).

Source : MNHN, Paris

1° Région céphalique (Pl. 24D, E, F, G)

Cycle C I incomplet de D. 1 C I L profonde dans l'entonnoir buccal et 3 C I L plus superficielles.

Le cycle C II se compose de 1 C II_1, 1 ou 2 C II_2, 5 ou 6 C II_3.

Le cycle C III se compose de : 2 C III_1, 2 + 8 C III_2, 3 + 3 C III_3.

Il y a environ 20 à 25 St_1, 2 St D L. Nous ne pouvons préciser le nombre de St_2.

Les papilles latérales de grand diamètre de type « cilié composé » sont situées au niveau St_1 et latéralement en arrière de la couronne d'épines.

2° Corps (Pl. 24A, B)

On compte une vingtaine de papilles latérales essentiellement groupées entre les niveaux A I et M I. Dans la zone postacétabulaire, les deux papilles latéro-ventrales correspondent aux niveaux P II et P III. On observe deux papilles de type « cilié composé » au niveau A III.

Les papilles dorsales et ventrales sont réparties de la façon suivante :

2 A I V, 3 + 5 + n papilles A I D (soit pour l'ensemble des A I D : n + 5 + 6 + 5 + n).

2 A II V, 2 A II D — 2 A III V, 1 A III D.

2 M I V, 1 M I D.

1 P II V, 1 P II L. — 1 P III V, 1 P III L, 1 P III D.

3° Acetabulum

1 S I — 3 S II — 1 S III.

4° Queue (Pl. 24C)

Il n'y a pas de papille ventrale.

Les papilles dorsales sont alignées sur chacun des axes et d'avant en arrière, en trois groupes que l'on peut schématiser par x + y + 1 où x représente une série de papilles nombreuses et serrées occupant le premier tiers de la longueur et où y représente une série de papilles moins nombreuses et espacées occupant le tiers moyen de la longueur.

Il n'y a pas d'intervalle entre x et y, mais il y en a un entre y et la papille isolée située à mi-longueur du tiers postérieur.

Nous avons compté les papilles chez trois spécimens :

	spécimen n° 1	spécimen n° 2	spécimen n° 3
Papilles dorsales droites.....	17 + 7 + 1 = 25	14 + 10 + 1 = 25	19 + 3 + 1 = 23
Papilles dorsales gauches	16 + 7 + 1 = 24	13 + 10 + 1 = 24	12 + 12 + 1 = 25

4 — *Himasthla* 1

Cette cercaire parasite des *Littorina littorea* L. que nous avons récoltées dans un parc d'élevage à proximité du port du Croisic (Loire-Atlantique). Le lot de huit préparations porte le numéro 590 z.

1° Région céphalique (Pl. 25A, B, C et 26C, D)

Cycle C I dépourvu de D — 4 C I L.

Cycle C II composé de 1 C II_1, 2 C II_2, 7 C II_3.

Source : MNHN, Paris

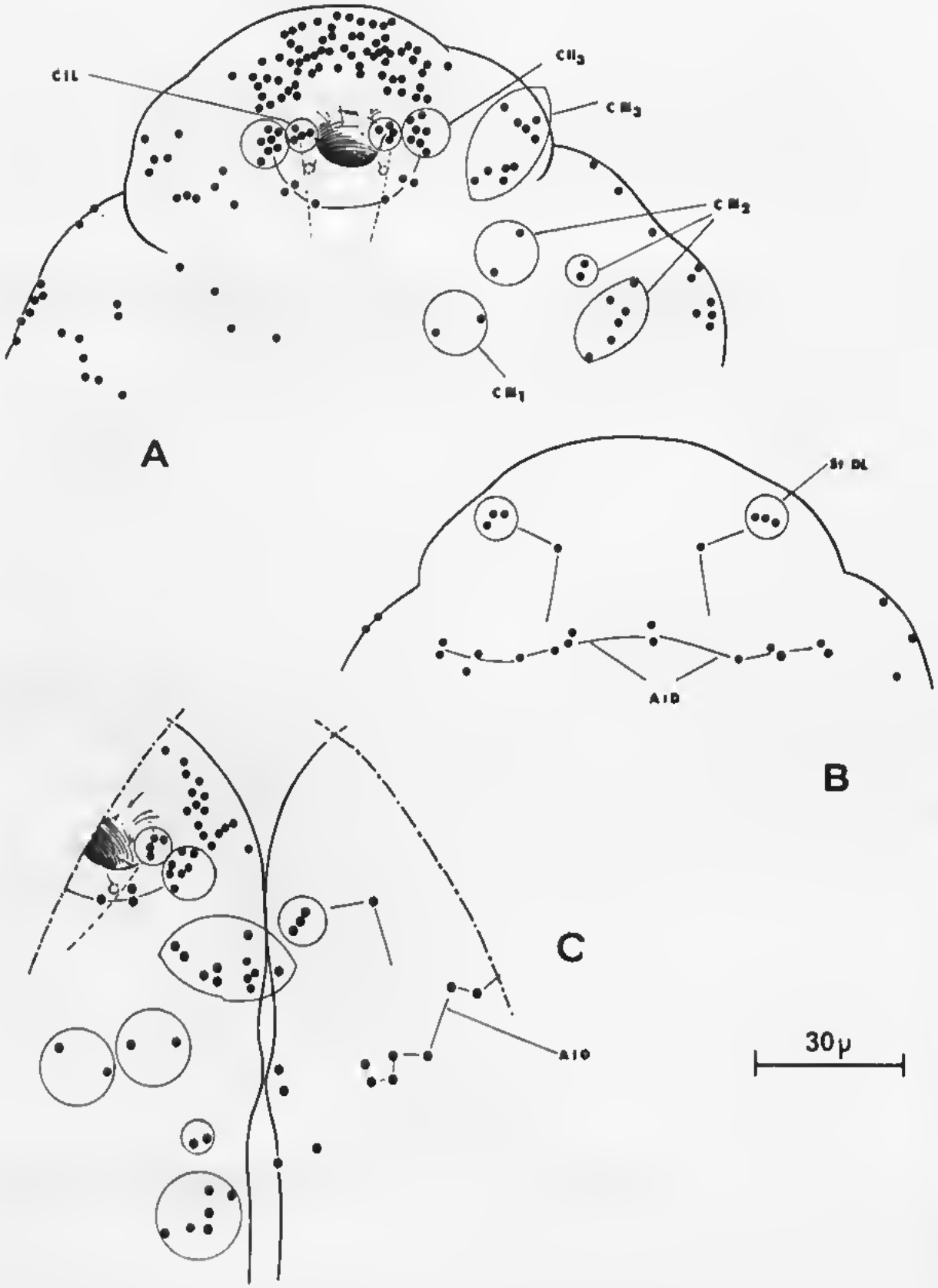


PLANCHE 25. — *Himasthla* 1 : Région céphalique, vues ventrale (A), dorsale (B), latérale (C).

Source : MNHN, Paris

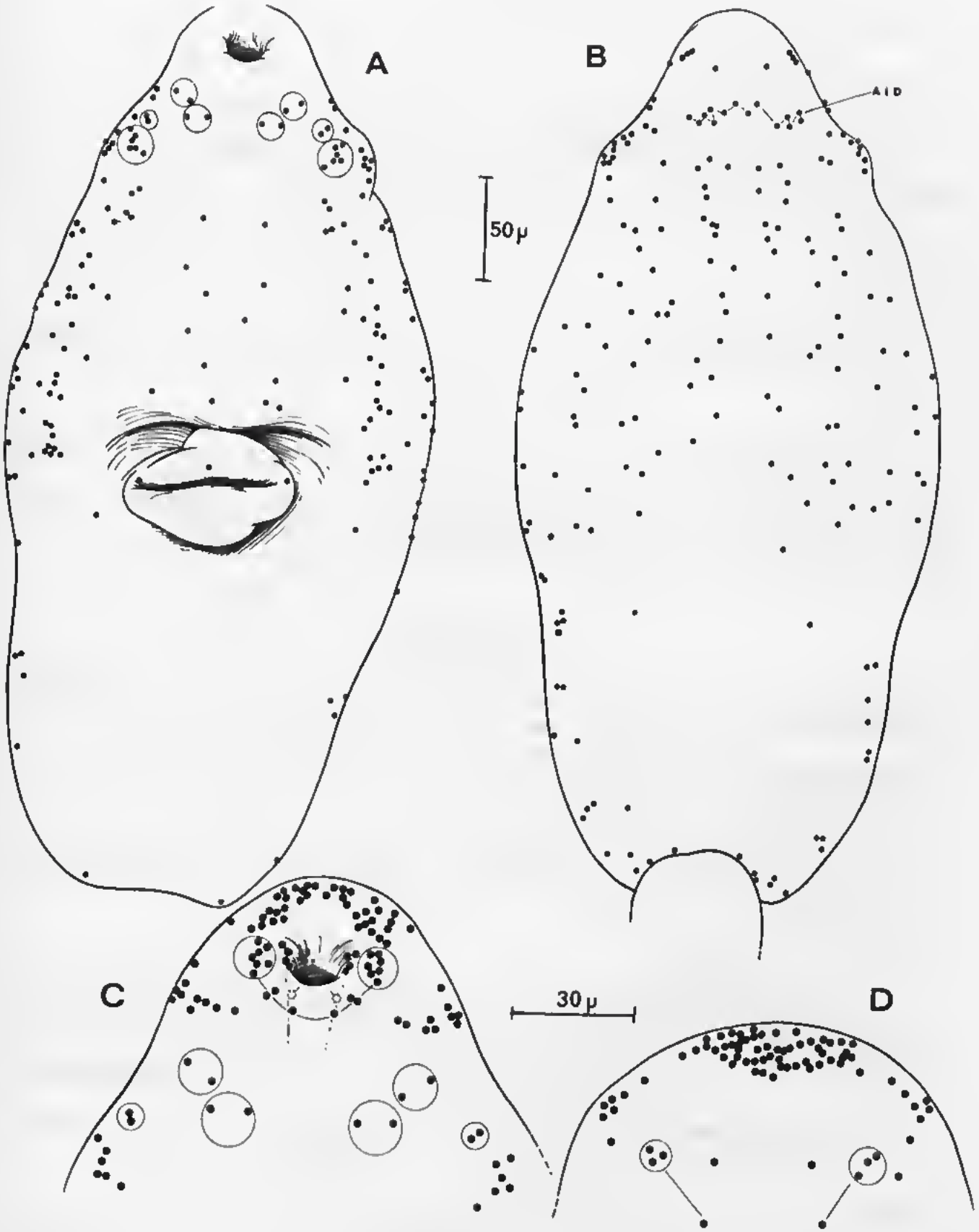


PLANCHE 26. — *Himasthla* 1 : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B). Région céphalique, vues ventrale (C), dorsale (D).

Source : MNHN, Paris

Cycle C III : 2 C III_1, 2 + (2 + 6) C III_2, 11 C III_3.

Environ 20 St_1 — 3 + 1 St D L.

2° Corps (Pl. 26A, B et 27A, B)

Les papilles très nombreuses couvrent la zone préacétabulaire et envahissent la région médio-ventrale où l'on en compte une quinzaine.

La zone postacétabulaire porte des papilles latérales, ventrale (1 P 1 V) et dorsale (1 ou 2 P 1 D) assez inconstantes.

Les A 1 D se composent de 14 à 16 papilles grossièrement alignées transversalement avec des écartements très irréguliers. De part et d'autre de cette rangée transversale se trouve un groupe de 4 papilles.

3° Acetabulum

Les papilles de l'acetabulum sont en nombre réduit. Nous en avons observées trois qui paraissent distribuées sur deux cercles : 1 S 1 + 2 S II.

4° Queue (Pl. 27C)

Les papilles ventrales au nombre de 5 sont alignées dans les deux premiers tiers de la queue et régulièrement espacées.

Dorsalement il en existe 14 qui occupent presque toute la longueur de la queue. Elles sont alignées en une seule série x et à peu près régulièrement espacées.

Nous n'avons pas observé de papille ciliée de type composé chez cette cercaire.

5 — *Himasthla* 2

Cette cercaire parasite *Nassa reticulata* L. Nous avons récolté les Mollusques en juillet 1970 à la Roche Rouge, Saint-Efflam (Côtes-du-Nord). Le lot de dix préparations porte le numéro 723 z.

1° Région céphalique (Pl. 28A, B, C et 29)

Cycle C I dépourvu de D — 4 C I L.

Cycle C II composé de 1 C II_1, 1 ou 2 C II_2, 6 C II_3.

Cycle C III : 2 C III_1, 2 + 8 C III_2 (les C III_2 peuvent être composées de 2 + 6 papilles comme chez *Himasthla* 1), 11 C III_3.

Environ 20 St_1 — 3 St D L.

2° Corps (Pl. 30A, B et 31A, B)

Nous renonçons à décrire les papilles qui sont très nombreuses et essentiellement localisées dans la région préacétabulaire. Elles couvrent les régions dorsales et latérales ne laissant libre que la région médio-ventrale.

La région postacétabulaire porte des papilles latérales ; 1 P 1 V et 1 P 1 D sont généralement présentes.

Les A 1 D se composent de 11 à 13 papilles alignées transversalement de chaque côté desquelles se trouve un groupe de 6.

3° Acetabulum

Nous n'avons rien observé mais nous ignorons s'il s'agit d'une absence réelle ou si cela est dû à la mauvaise qualité des imprégnations.

Source : MNHN, Paris

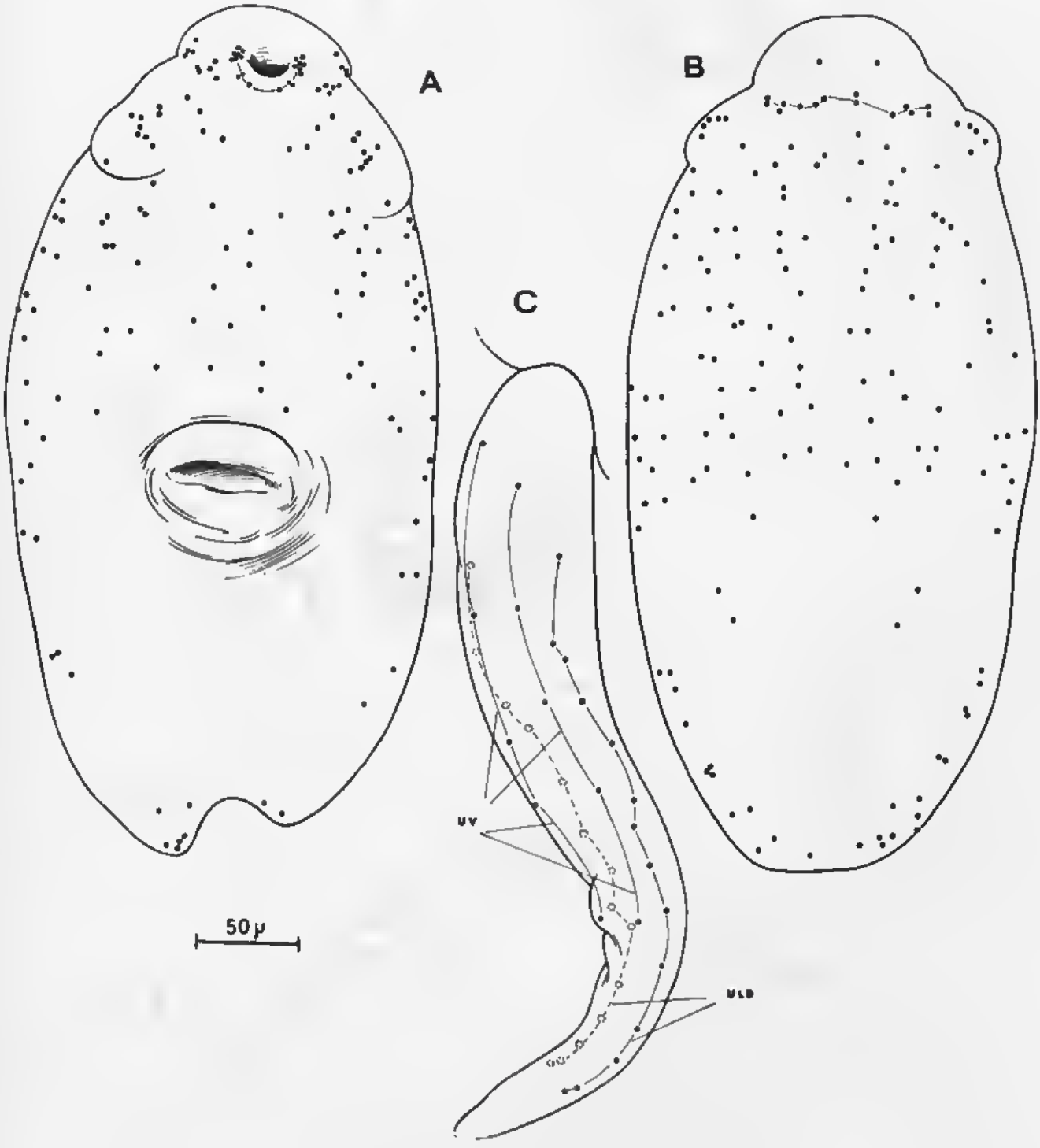


PLANCHE 27. — *Himasthla* 1 : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B). Queue (C).

Source : MNHN, Paris

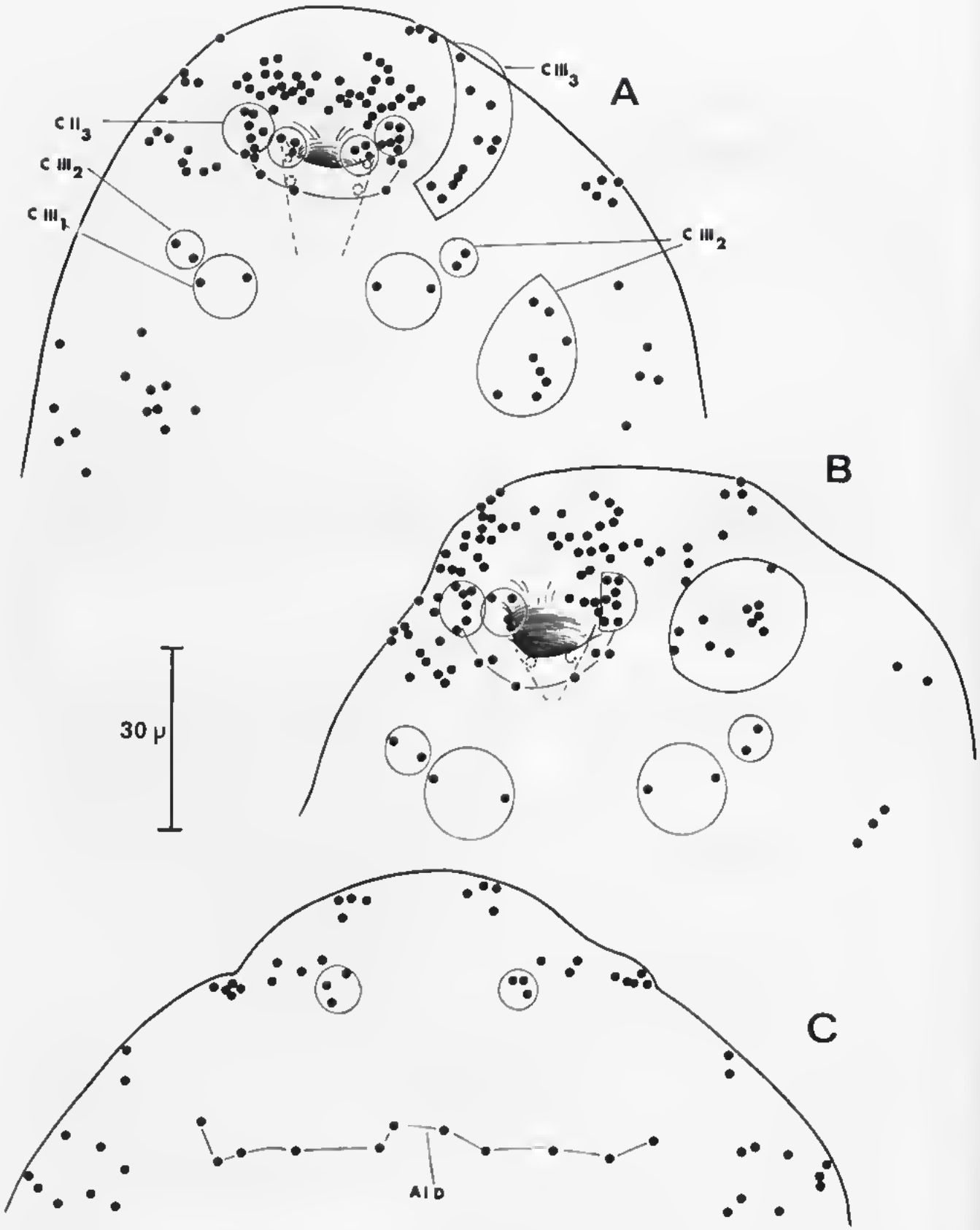


PLANCHE 28. — *Himasthla* 2 : Région céphalique, vues ventrale (A, B), dorsale (C).

Source : MNHN, Paris

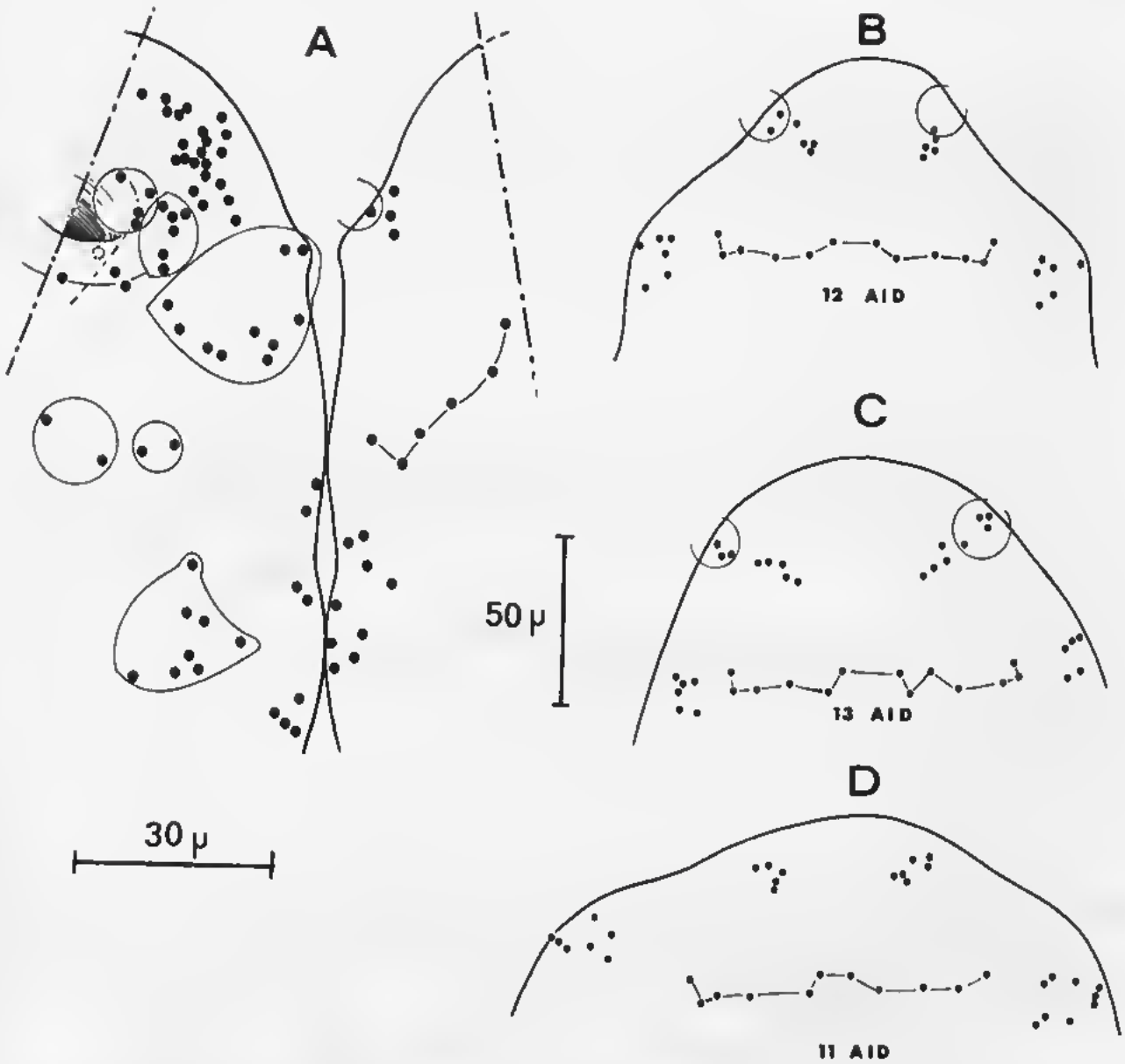


PLANCHE 29. — *Himasthla* 2 : Papilles céphaliques d'un hémi-corps (A), Papilles céphaliques dorsales (B à D).

Source : MNHN, Paris

4° Queue (Pl. 31C)

Les deux papilles ventrales sont alignées dans le tiers moyen de la longueur. Les quatorze dorsales sont alignées en une seule série x qui occupe les deux tiers moyen et postérieur de la longueur.

Comme chez *Hinasula* 1, nous n'avons pas observé de papille ciliée de type composé chez cette *cercaire*.

6 — *Fasciola gigantica* Cobbold 1855

Des *Lymnaea luteum* Tristram, récoltées en novembre 1966 à Kiaojasoa (Madagascar) par P. Daynès, sont parasitées par des cercaires que nous rapportons à l'espèce *Fasciola gigantica* Cobbold 1855. Le lot de trois préparations porte le numéro 333 z.

Il s'agit de cercaires s'enkystant très rapidement sur les parois mêmes des récipients dans lesquels elles sont émises. Il est donc important, lors de la confection des préparations, de veiller à ce que le laps de temps compris entre le prélèvement des cercaires et leur fixation par l'acide osmique soit *très court*. La paroi du kyste est en effet noire et opaque et ne permet pas l'observation des organes sensoriels.

1° Région céphalique (Pl. 32D à G)

Cycle C I : C I V, 2 C I D, pas de C I L.

Cycle C II : C II_1, 2 C II_2, C II_3.

Cycle C III : généralement composé de 1 C III_1, 2 C III_2, 1 ou 2 C III_3.

Au cycle C III s'ajoutent latéralement d'autres papilles dont le nombre semble varier de 2 à 5.

Dans les préparations les plus claires, où les papilles ont pu être dénombrées, nous avons compté 15 St_1, 10 + 10 St_2 et 2 + 3 St D L.

2° Corps (Pl. 32A, B)

Les papilles sont peu nombreuses sauf latéralement où nous en comptons une quinzaine. Ventralement elles occupent la région préacétabulaire (A I V — 2 A II V — A III V — M I V). Il y a une seule papille dorsale, nous admettrons qu'il s'agit de M I D.

3° Acetabulum

Il n'y a pas de récepteur sensoriel cilié sur l'acetabulum.

4° Queue (Pl. 32C)

Les papilles ventrales très nombreuses (environ 18) sont alignées dans les deux premiers tiers de la longueur de la queue.

Les papilles dorsales sont également alignées et composées de 2 groupes x + 1 (x représente une série de 15 environ, occupant le second quart de la longueur de la queue. La papille postérieure est située à mi-longueur du quart postérieur).

7 — *Psilotrema spiculigerum* (Mühl. 1898)

La cercaire déterminée par Cecales a pour hôte *Bythinia tentaculata* (L.) Les Mollusques nous ont été envoyés de Corneilla del Vercol (Pyrénées-Orientales) en Juillet 1968. Le lot de quatre préparations porte le numéro 540 z.

Il s'agit, ici encore, d'une cercaire riche en glandes cystogènes et dont l'enkystement est rapide. Les papilles ne sont bien visibles qu'autour de l'orifice buccal, sur l'acetabulum et sur la queue (Pl. 33). Partout ailleurs, il est difficile de les distinguer de taches ovoïdes non constantes, observables à la surface du tégument.

Le cycle C I est dépourvu de D et de V — 2 ou 3 C I L.

Le cycle C II se compose au minimum de quatre papilles 1 C II_1, 2 C II_2, 1 à 3 C II_3 (nous admettrons que la C II_2 est double car les deuxième et troisième papilles sont généralement proches

Source : MNHN, Paris

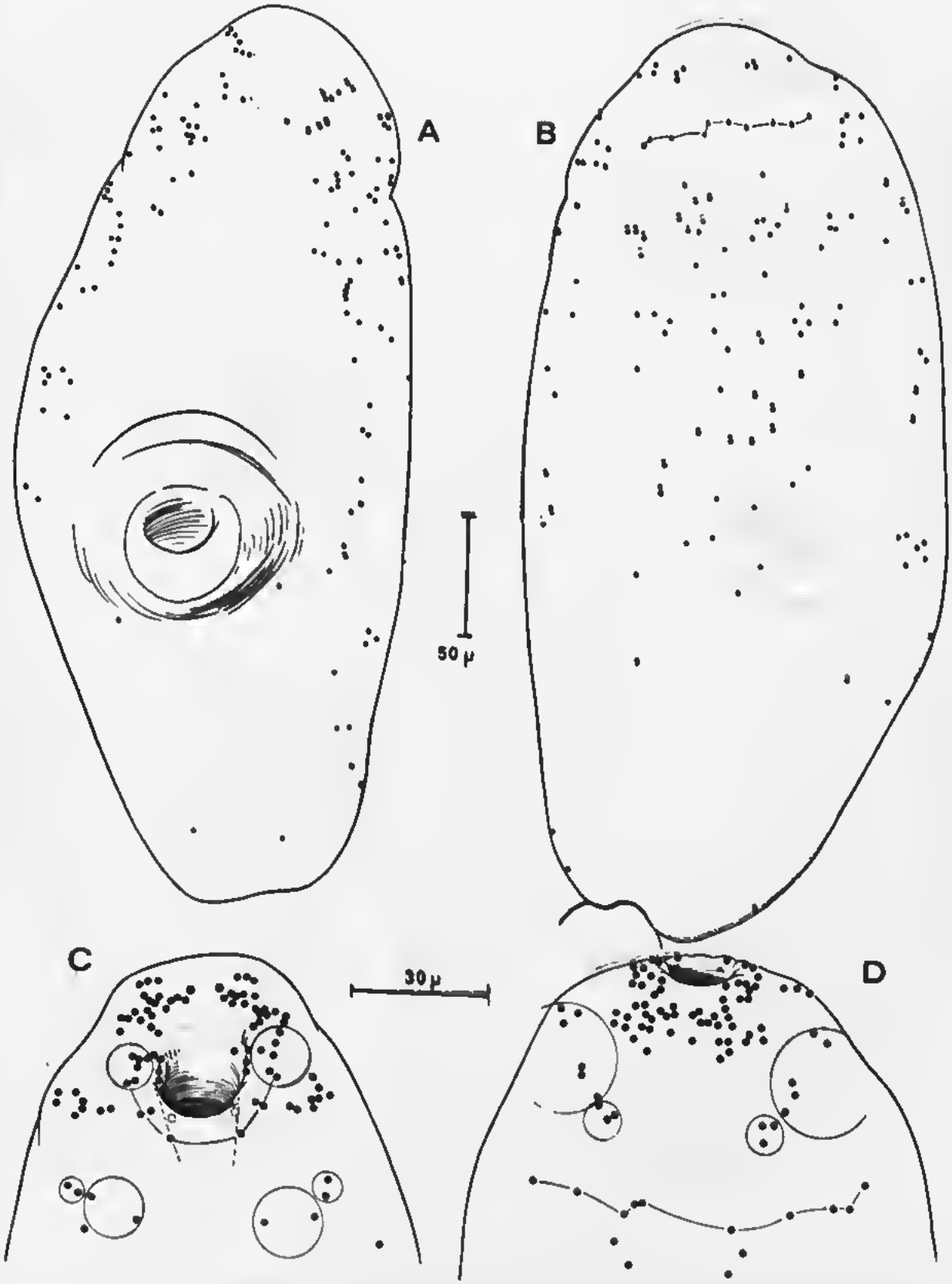


PLANCHE 30. — *Himasthla* 2 : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B). Région céphalique, vues ventrale (C), dorsale (D).

© MNHN, Paris

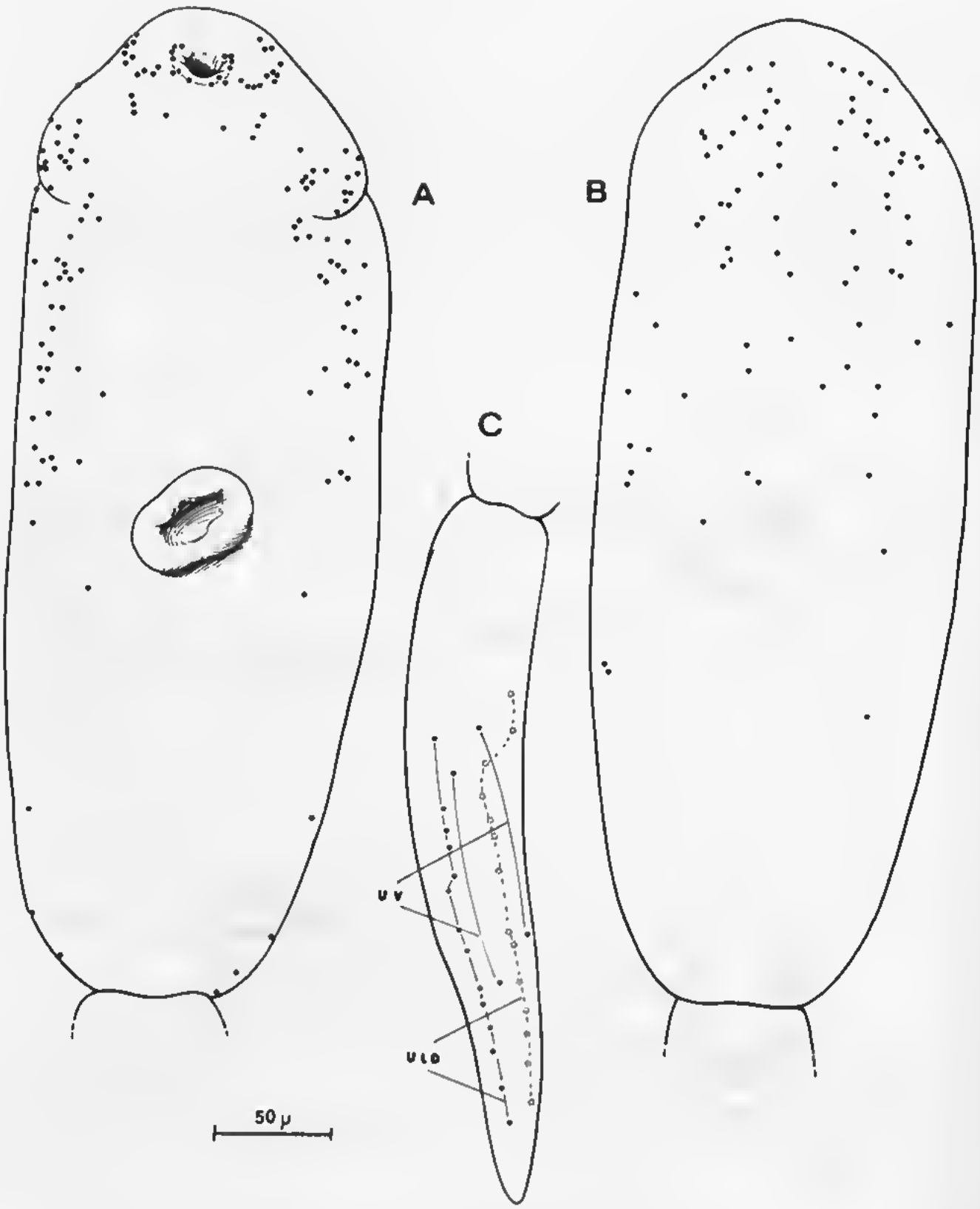


PLANCHE 31. — *Himasthla* 2 : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B). Queue (C).

Source : MNHN, Paris

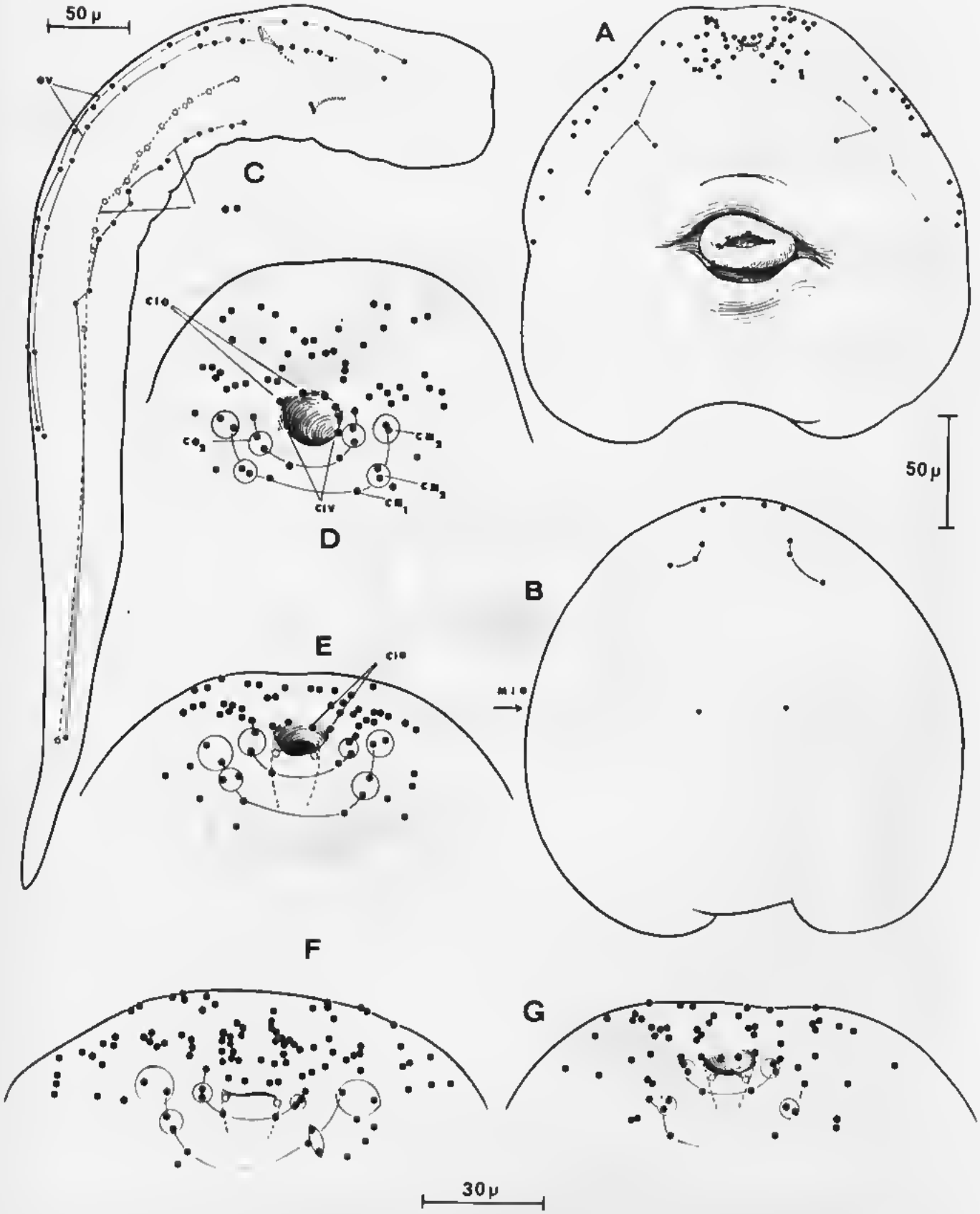


PLANCHE 32. — *Fasciola gigantica* : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B). Queue (C). Région céphalique, vues ventrales (D à G).

Source : MNHN, Paris

l'une de l'autre) et de 1 à 3 papilles non constantes dans nos préparations et dont nous ne pouvons tenir compte.

Les C III se composent d'une C III_1, 1 C III_2 et de deux groupes latéraux. Les St_1 et St_2 sont en nombre variable (environ 25). Latéralement se trouvent trois papilles de grand diamètre à bulbe cilié composé.

L'acetabulum porte généralement 3 S I + 1, 2 ou 3 S II (Pl. 33E).

Les papilles du tronc caudal sont exclusivement dorsales et disposées sur deux axes longitudinaux. Très constantes, elles sont au nombre de sept sur chacun des axes (Pl. 33D).

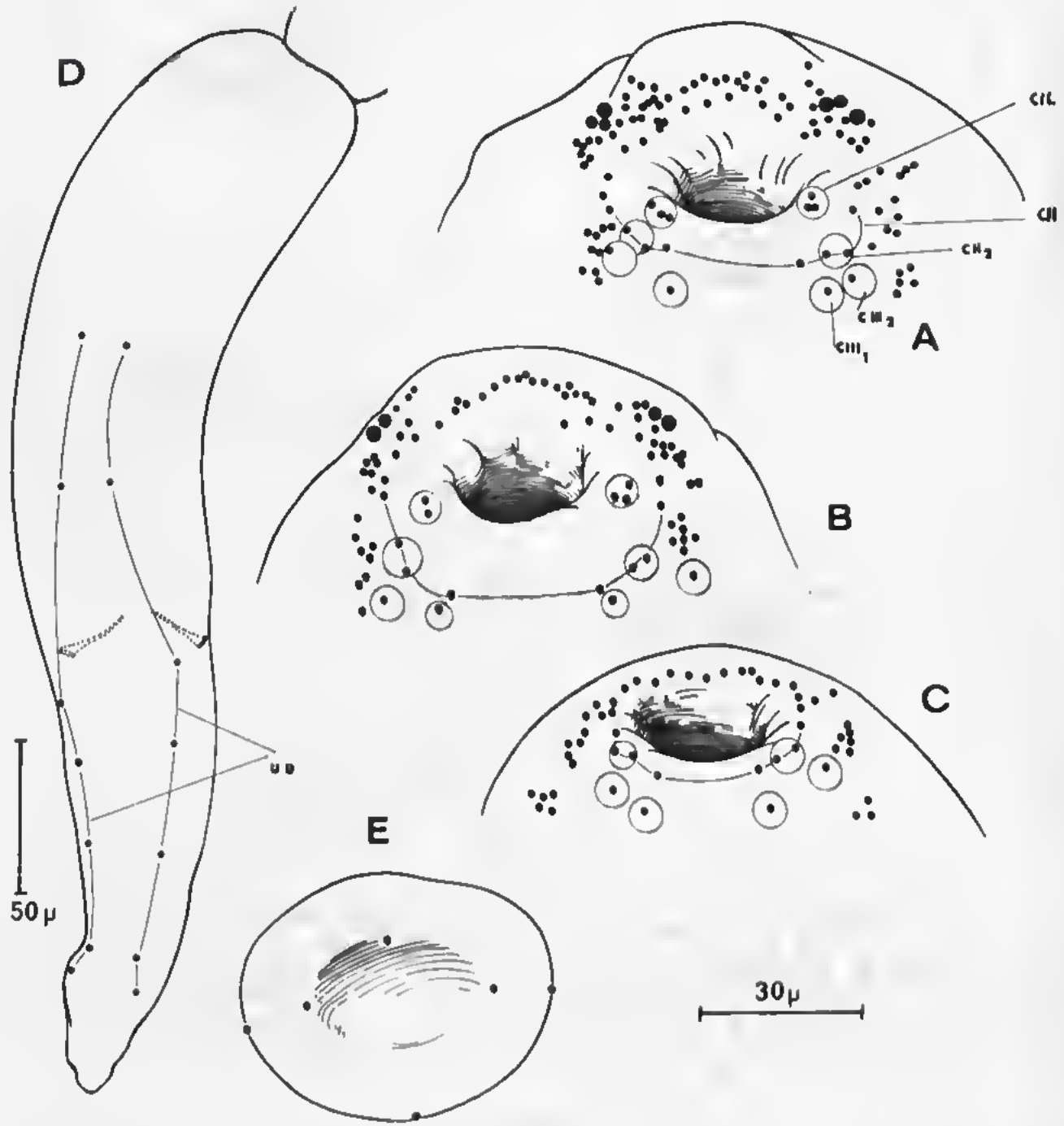


Planche 33. — *Peilotrema spiculigerum* : Région céphalique, vues ventrales (A à C). Queue, vue dorsale (D). Acetabulum (E).

Source : MNHN, Paris

B. — DISCUSSION

Dans le chapitre précédent nous avons incorporé à la discussion les espèces décrites par d'autres auteurs. Ici, nous donnerons d'abord une discussion des Echinostomes dont nous avons les préparations, puis nous comparerons avec les données de la bibliographie.

1° Interprétation des résultats

Bien que nos descriptions soient pour la plupart limitées aux papilles buccales, acétabulaires, caudales et aux dorsales A I D, elles apportent suffisamment d'éléments pour classer nos sept échantillons exclusivement en fonction de leur chétotaxie et aboutir à des conclusions analogues à celles de la systématique classique fondée sur l'anatomie des adultes.

Nous avons réuni dans un tableau les caractères principaux de ces cercaires. Dans l'ordre des valeurs systématiques, il semble que nous devions retenir les papilles du cycle buccal C II, de la queue U, du cycle C I, puis du cycle C III, les papilles dorsales A I D et St D L et, enfin, celles de l'acetabulum.

a) Les papilles buccales du cycle C II.

Ces papilles permettent d'isoler les Echinostomatidae des Fasciolidae et des Psilostomatidae.

Chez les cercaires 1 à 5 c'est-à-dire les Echinostomatidae, le cycle C II se compose de 1 C II_1, 2 C II_2 disposées radialement et de 5 à 7 C II_3. Chez *F. gigantica* et *P. spiculigerum* il y a également 1 C II_1 et 2 C II_2 mais les deux C II_2 sont placées sur un arc de cercle et ne sont pas radiales. Les papilles C II_3 sont en faible nombre et ont une disposition différente.

b) Les papilles du tronc caudal U.

Elles permettent de diviser l'ensemble des cercaires en quatre groupes :

1) Axes dorsaux portant x + y + 1 papilles — Papilles de la série x serrées, papilles de la série y plus espacées ..... les trois Echinostomatinae.

Chez *Echinoparyphium recurvatum* les deux séries x et y sont en continuité et il n'y a pas de papille ventrale.

2) Axes dorsaux portant une seule série x de papilles régulièrement espacées. Papilles ventrales présentes ..... Himasthlinae

5 paires de papilles ventrales ..... *Himasthla* 1

2 paires de papilles ventrales ..... *Himasthla* 2

3) Axes dorsaux portant x + 1 papilles ; papilles de la série x régulièrement espacées et nombreuses. Papilles ventrales nombreuses ..... *Fasciola gigantica*

4) Axes dorsaux portant 7 papilles très constantes, l'écartement des deux postérieures étant inférieur à celui des cinq autres.

Pas de papille ventrale ..... *Psilotrema spiculigerum*

c) Les papilles du cycle C I.

C I V présente, 3 ou 4 C I L ..... les Echinostomatidae

C I V présente, 1 C I L ..... *Fasciola gigantica*

C I V absente, 3 C I L ..... *Psilotrema spiculigerum*

Comparons les C I L, chez les cercaires d'Echinostomatidae : chez les deux *Himasthla* il y a 4 C I L dont la disposition est identique pour les deux espèces, chez *Echinostoma caproni* il y a également 4 C I L, mais leur disposition est tout à fait différente de celle des deux cercaires d'*Himasthla*.

Source : MNHN, Paris

Les cercaires *Hypoderaeum conoideum* et *Echinoparyphium recurvatum* ont toutes deux 3 C 1 L, mais la disposition des papilles est différente.

Le cycle C 1 n'est parfaitement identique chez deux espèces que si elles appartiennent au même genre.

d) Les papilles du cycle buccal C III.

Ces papilles permettent de distinguer 5 groupes de cercaires :

1 C III_1, 2 + 8 C III_2, 3 + 3 C III_3..... *Echinostoma caproni* et *Hypoderaeum conoideum*
2 C III_1, 2 + 8 C III_2, 3 + 3 C III_3..... *Echinoparyphium recurvatum*
2 C III_1, 2 + 8 C III_2, 10 à 11 C III_3..... *Himasthla* 1 et 2
1 C III_1, 2 C III_2, 1 C III_3..... *Fasciola gigantica*
1 C III_1, 1 C III_2, 6 C III_3..... *Psilotrema spiculigerum*

e) Les papilles dorsales A 1 D et St D L.

Les papilles médio-dorsales A 1 D sont présentes chez les cercaires 1 à 5. Leur nombre permet de les isoler.

4 chez *Echinostoma caproni*
6 chez *Echinoparyphium recurvatum*
8 chez *Hypoderaeum conoideum*
11 à 13 chez *Himasthla* 2
14 à 16 chez *Himasthla* 1

Les groupes latéraux situés de part et d'autre des papilles médio-dorsales permettent de séparer également les cinq cercaires :

3 + 6 chez *Echinostoma caproni*
5 + 4 chez *Hypoderaeum conoideum*
3 + 5 chez *Echinoparyphium recurvatum*
4 chez *Himasthla* 1
6 chez *Himasthla* 2

Enfin, il y a 3 + 1 St D L chez *Himasthla* 1 parasite de Littorine et 3 St D L chez *Himasthla* 2 parasite de Nasse.

f) Les papilles de l'acetabulum.

Leur observation est difficile chez les *Himasthla*. Chez les Echinostomatinae et chez *F. gigantica*, nous retrouvons trois papilles qui ont la même disposition : elles forment un triangle isocèle dont le sommet est dirigé vers l'avant.

2° Comparaison avec les données de la bibliographie

Les deux travaux publiés sur les Echinostomatidae posent quelques problèmes d'interprétation et nous avons préféré ne pas les utiliser dans la discussion générale. Cependant, l'analyse des figures fournies par les auteurs nous donne de nombreux éléments qui paraissent confirmer les divisions taxonomiques proposées plus haut.

Chapman et Wilson (1970) ont réalisé au microscope électronique à balayage, l'étude d'une seule espèce *Himasthla secunda* (Nicoll) parasite de Littorine. Sur les figures quelques groupes de papilles ont une disposition identique à celle que nous avons observée chez nos *Himasthla* : il s'agit du cercle C II (à l'exception de la papille médio-ventrale que nous n'avons pas vue), des 2 C III_1 et des 2 C III_2. *H. secunda* semble plus proche de *Himasthla* 1 que de *Himasthla* 2 : les papilles médio-ventrales antéacétabulaires sont en effet présentes et il y a 3 papilles acétabulaires.

Le travail le plus important, celui de K. J. Lie (1966) porte sur six Echinostomatinae : 4 espèces du genre *Echinostoma* (*E. limoseae*, *E. audyi*, *E. malayanum*, *E. hystricosum*), une espèce du genre

Source : MNHN, Paris

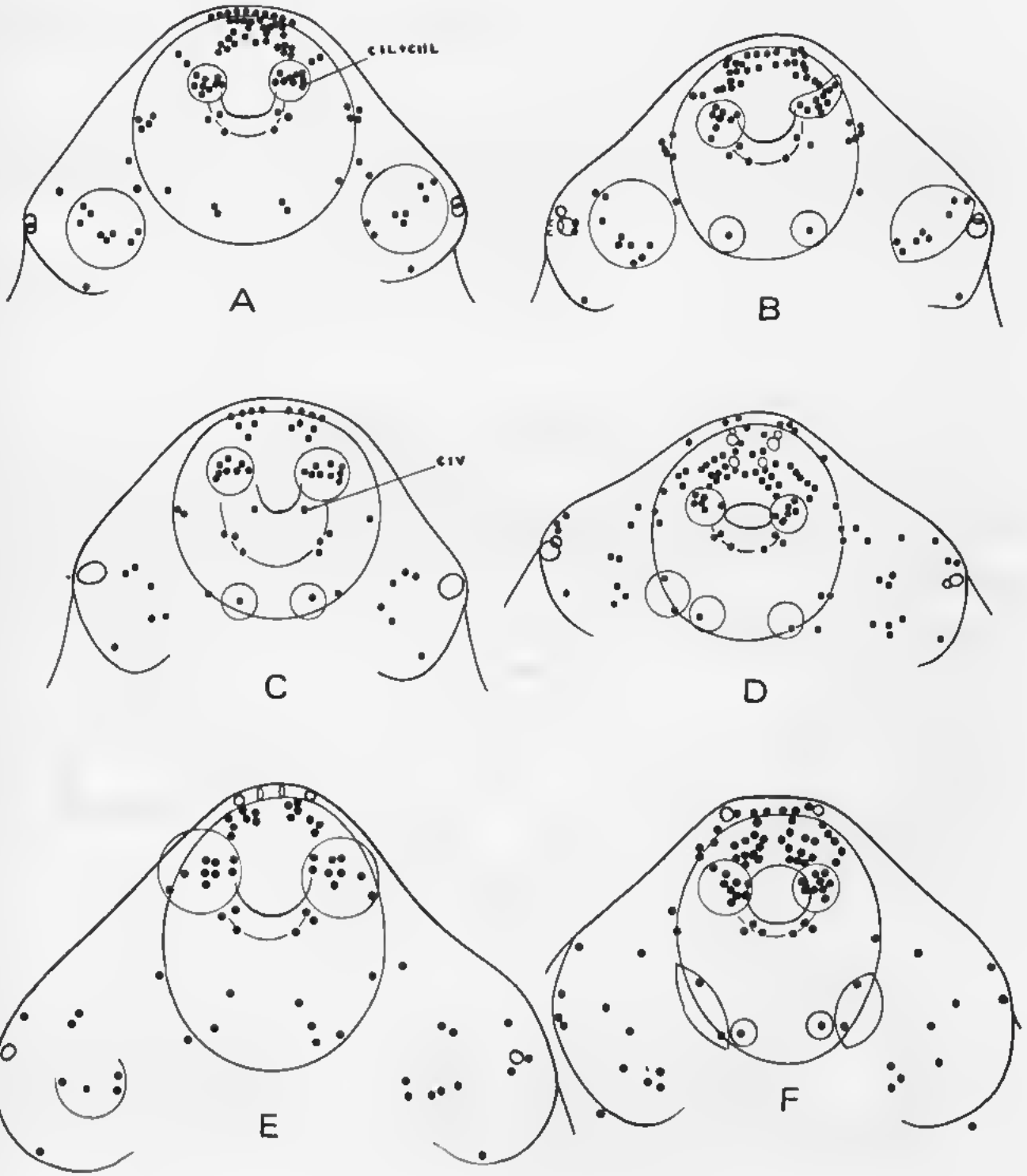


PLANCHE 34. — Topographie des papilles céphaliques ventrales de quelques Echinostomes d'après Lie (1966) et interprétation : A. : *E. lindoense*, B. : *E. audyi*, C. : *E. malayanum*, D. : *H. dingeri*, E. : *E. dunni*, F. : *E. hystricosum*.

1 564010 6

Source : MNHN, Paris

Hypoderaeum (*H. dingeri*) et une du genre *Echinoparyphium* (*E. dunni*). Nous comparerons ces espèces et nos trois Echinostomatinae à l'aide des caractères chétotaxiques analysés plus haut auxquels nous ajouterons les papilles ventrales postacétabulaires.

a) Cycle C I et C II (Pl. 34)

Nous grouperons les cycles C I et C II qu'il est parfois difficile de dissocier. Nous ne tiendrons pas compte de la C I V que Lie n'a représentée que chez *E. malayanum* (Pl. 34C) où l'entonnoir buccal fortement dévaginé fait apparaître les deux papilles normalement situées sur sa paroi ventrale.

Nous avons décrit précédemment :

1 C II_1, 2 C II_2, 9 (C I L + C II_3) chez *Echinostoma caproni*. Les quatre *Echinostoma* de Lie ont la même formule. Chez *E. audyi* et *E. malayanum* il n'y a que 8 (C I L + C II_3 du côté droit).

1 C II_1, 2 C II_2, 8 (C I L + C II_3) chez *Hypoderaeum conoideum*. Lie n'a représenté que 6 (C I L + C II_3) chez *H. dingeri*.

1 C II_1, 2 C II_2, 8 ou 9 (C I L + C II_3) chez *Echinoparyphium recurvatum*.

Chez *E. dunni* (Pl. 34E), nous devons admettre que les deux papilles latérales situées au bord de la ventouse font partie du groupe C I L + C II_3. Nous avons ainsi le même nombre de papilles que chez *Echinoparyphium recurvatum*.

b) Papilles dorsales A I D (Pl. 35)

Nous ne pouvons tenir compte des groupes les plus latéraux qui dépendent de la position du corps et du nombre de papilles plus ou moins latérales que l'on y inclut.

Chez *Echinostoma caproni* il y a (3 + 4 + 3) A I D ; cette formule se retrouve exactement chez toutes les espèces du genre *Echinostoma* de Lie (Pl. 35A, B, C, F).

Chez *Hypoderaeum conoideum* il y a (3 + 8 + 3) A I D. La formule est identique chez *H. dingeri* (Pl. 35D).

Chez *Echinoparyphium recurvatum* il y a (3 + 6 + 3) A I D. Nous retrouvons également cette formule chez *E. dunni* (Pl. 35E).

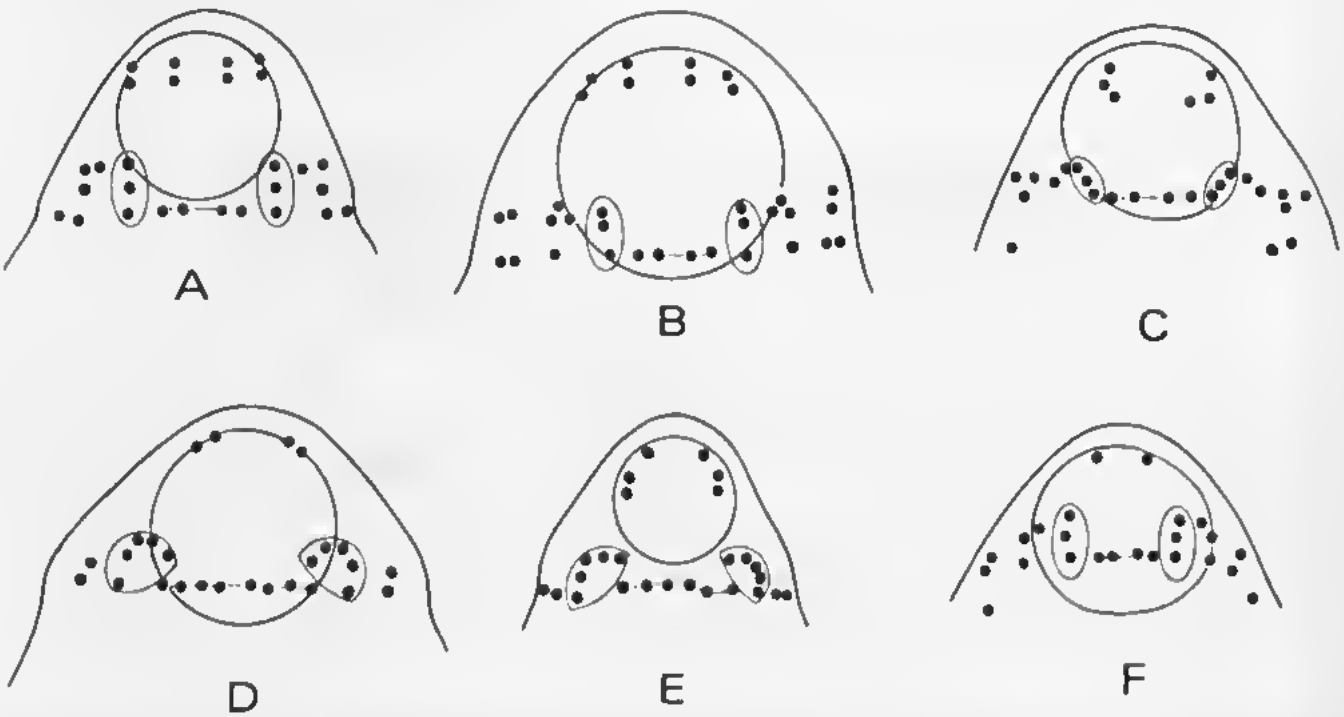


PLANCHE 35. — Topographie des papilles céphaliques dorsales de quelques Echinostomes d'après Lie (1966), et interprétation : A. : *E. lindoense*, B : *E. audyi*, C. : *E. malayanum*, D : *H. dingeri*, E. : *E. dunni*, F. : *E. hystricosum*.

Source : MNHN, Paris

c) Les papilles de la queue U.

Sur nos préparations d'Echinostomatinae nous avons vu que les papilles caudales dorsales sont alignées et forment trois groupes x, y et t. Ils sont séparés par un intervalle chez *Echinostoma caproni* et *Hypoderaeum conoideum* ; ils sont en continuité chez *Echinoparyphium recurvatum*.

Nous retrouvons ces caractères chez les espèces que figure Lie ; seul l'intervalle entre x et y est moins net chez *E. hystricosum* que chez les autres espèces du genre *Echinostoma*.

d) Les papilles du cycle C III

L'interprétation de ce cycle est difficile. En effet, d'après les dessins de Lie il n'est pas constant, certains groupes représentés chez une espèce ne le sont pas chez une autre. Par exemple, latéralement à la bouche, Lie a représenté un groupe de 4 papilles chez *E. lindoense* et de 5 papilles chez *E. audyi*, alors qu'il n'y a pas de groupe similaire ni chez *E. malayanum* ni chez *E. hystricosum*.

Or chez *E. caproni* et *H. conoideum* nous avons trouvé 3 + 3 C III_3.

C. — CONCLUSION

L'analyse des caractères principaux de quelques Echinostomatoidea (tableau Pl. 36 et espèces décrites par Lie 1966) montre l'homogénéité de cet ensemble. Les papilles du trone caudal ont en effet une disposition caractéristique que l'on ne retrouve dans aucune autre superfamille ; deux axes de papilles dorsales et papilles ventrales réduites.

Les Echinostomatidae sont également homogènes. Ils s'opposent nettement aux Fascioloidae et aux Psilostomatidae par le nombre et la disposition des papilles du cycle buccal C II.

Au niveau des sous-familles les chétotaxies caudales et acétabulaires permettent de séparer les Echinostomatinae des Himasthlinae.

Les genres *Echinostoma*, *Hypoderaeum* et *Echinoparyphium* qui diffèrent essentiellement à l'état adulte par les épines de la couronne céphalique peuvent être aisément isolés au stade cercaire par le nombre des papilles dorsales A I D.

Source : MNHN, Paris

PLANCHE 36. — Tableau des caractères chétotaxiques de quelques cercaires d'Echinostomatoïdes.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE VI

ÉTUDE DES CERCAIRES DE LA SUPERFAMILLE DES PLAGIORCHIOIDEA DOLLFUS

Notre étude porte sur treize xiphidiocercaires de la superfamille des Plagiorchioidea et sur sept cercaires indéterminées appartenant vraisemblablement à la même superfamille.

Selon la classification de Baer et Joyeux (1961), la position taxonomique du matériel étudié est la suivante :

Brachycoelidae

1 *Leptophallus nigrovenosus* (Bellingham 1844)

Cephalogonimidae

2 *Cephalogonimus europeus* Poirier 1886

Dicrocoeliidae

Dicrocoeliinae

3 *Dicrocoelium dendriticum* (Rud. 1819)

Leeithodendriidae

Pleurogenetinae

4 *Pleurogenoides medians* (Olsson 1876)
5 *Prosotocus fuelleborni* Travassos 1930

Microphallidae

6 Microphallide A (? *Microphallus similis* (Jaegerskioeld 1900))
7 Microphallide B (? *Microphallus primus* (Jaegerskioeld 1908))
8 *Maritrema linguilla* Jaegerskioeld 1909

Plagiorchiidae

Opisthioglyphinae

9 *Opisthioglyphe rastellus* (Olsson 1876)

Plagiorchiinae

10 *Plagiorchis noaplei* (Dollfus 1932)
11 *Astiotrema* (*B.*) *tanaoarivense* Delduck et Capron 1962

Pneumonoecinae

12 *Haematoloechus similis* (Looss 1899)
13 *Haematoloechus pyrenaicus* Combes 1965

Source : MNHN, Paris

Les cercaires non déterminées ont été trouvées chez les Mollusques suivants :

Lymnaea limosa : deux cercaires *Cercaria* 3 et *Cercaria* 4

Planorbis carinatus : *Cercaria* 5

Planorbis phinorbis et *Lymnaea palustris* : *Cercaria* 6

Littorina saxatilis : trois cercaires, *Cercaria* 7, 8 et 9 très proches mais isolables les unes des autres.

I. — CERCAIRES DÉTERMINÉES

A. — Description

1 — *Leptophallus nigrovenosus* (Bellingham 1844)

Cette cercaire déterminée par Cumbes a pour hôte *Lymnaea limosa* L. Les Mollusques nous ont été envoyés de Corneilla del Vercol (Pyrénées-Orientales) en mai 1969. Nous avons seize préparations du lot 530 z et 38 préparations du lot 603 z.

1° Région céphalique (Pl. 2, Photo 2 et Pl. 37, 38 et 39)

a) Bouche :

C I complet, 3 ou 4 C I L.

Cycle C II : pas de C II_0. Ce cycle se compose de 10 papilles latéro-ventrales soit : C II_1, C II_2, C II_3, 2 C II_4.

Cycle C III composé de treize papilles disposées suivant 2 arcs de 6 et 7 unités qui partent respectivement de C II_1 et de C II_2 (Pl. 38A) et remontent latéralement à la bouche. Cette disposition caractéristique n'est visible que dans les très bonnes préparations (comparer Pl. 38A et 40B).

b) Stylet :

2 St V — 12 St_1 (+ 6 orifices de glandes), 8 St_2, 3 St D — St DL composé de 4 (ou 5) + 4 + 1 papilles (soit 9 au total).

2° Corps (Pl. 39A, B, C et 40A)

A I V, 4 A I L, 2 + 4 A I D (formule 4 + 4 + 4) — 2 A II V, 5 A II L, 2 A II D — 2 A III V, 2 A III L. Dans la majorité des cas nous avons 1 A I V — 2 A II V — 2 A III V, mais cette disposition peut être modifiée (1 A I V — 2 A II V — 1 A III V), il peut même y avoir une dissymétrie droite gauche.

4 ou 5 M I L — M I D.

P I V — 2 P II L — 2 P III L.

3° Acetabulum

9 S I.

4° Queue

2 U D disposés longitudinalement à mi-longueur de la queue.

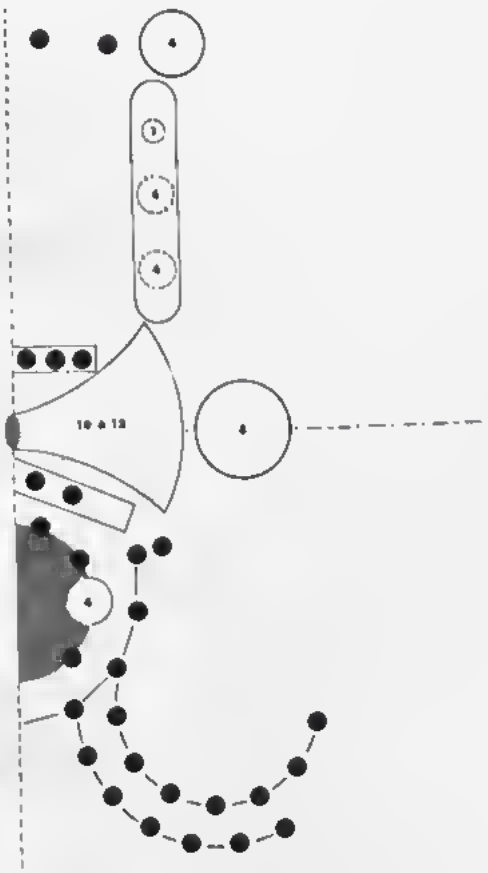


Planche 37. — *Leptophallus nigrovenosus* : schéma de la région céphalique.

Source : MNHN, Paris

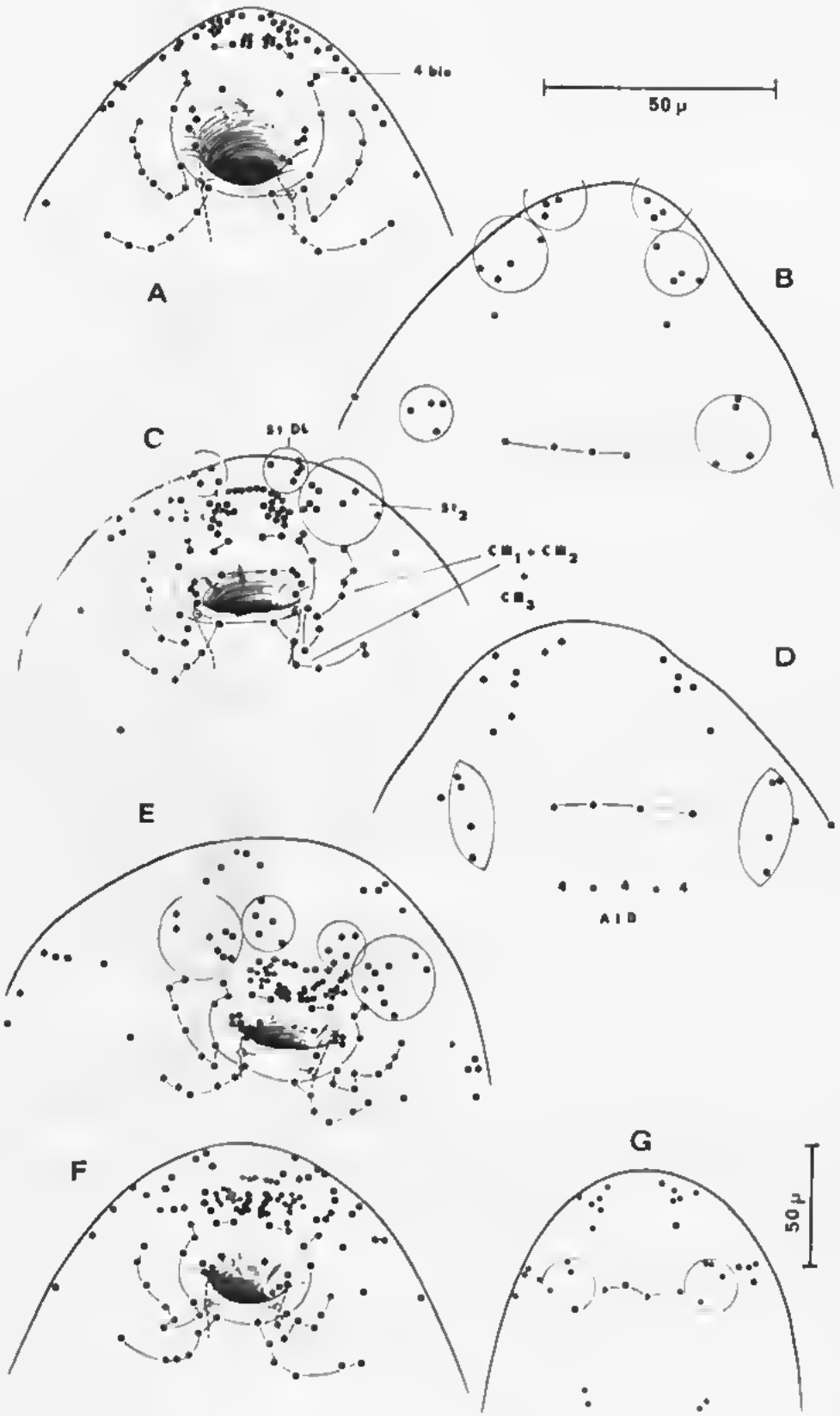


PLANCHE 38. — *Leptophallus nigrovenosus*. Région céphalique, vues ventrales (A, C, E, F), dorsales (B, D, G).

Source : MNHN, Paris

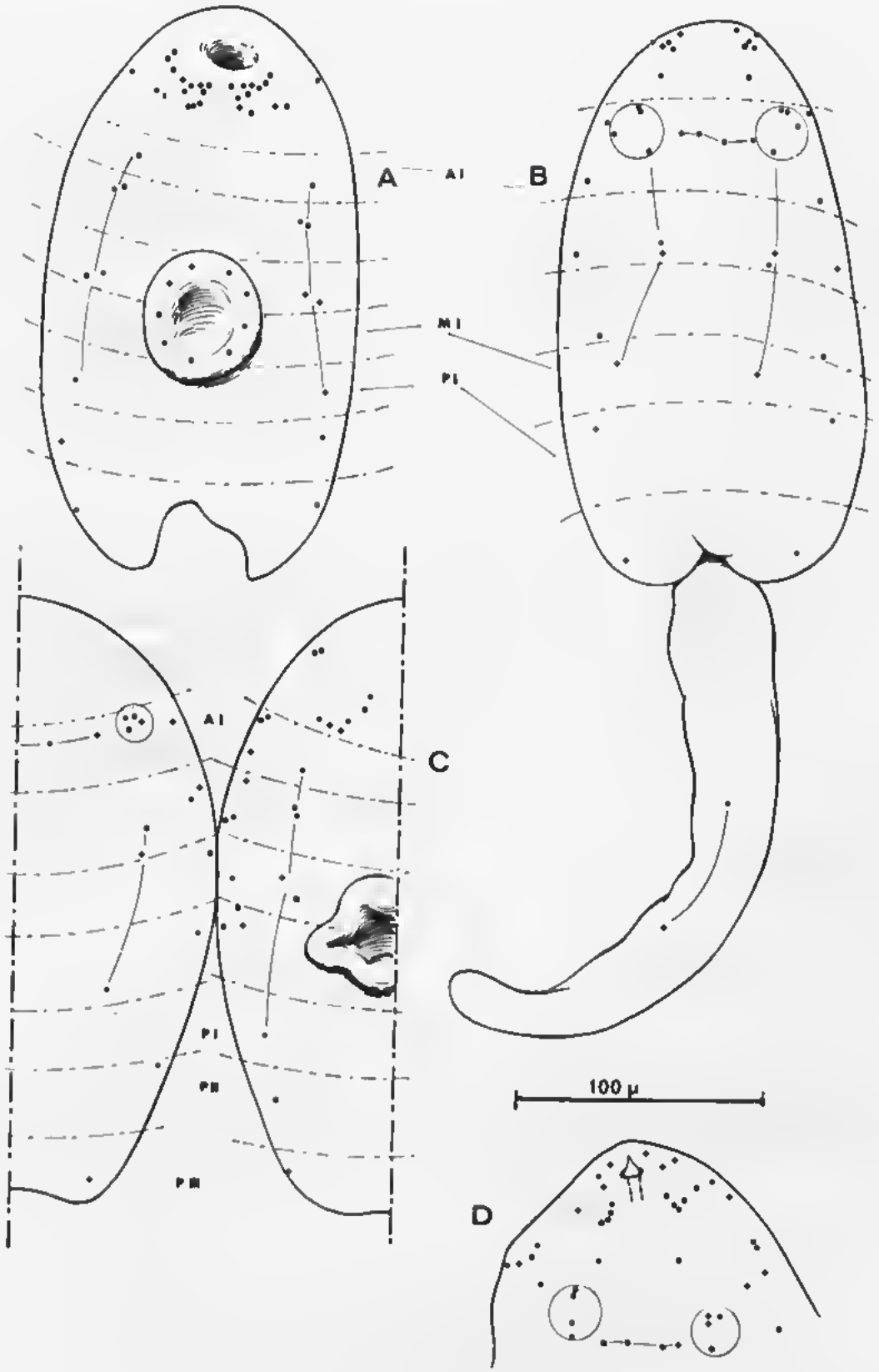


PLANCHE 39. — *Leptophallus nigrovenosus* : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B), latérale (C). Papilles céphaliques dorsales (D).

Source : MNHN, Paris

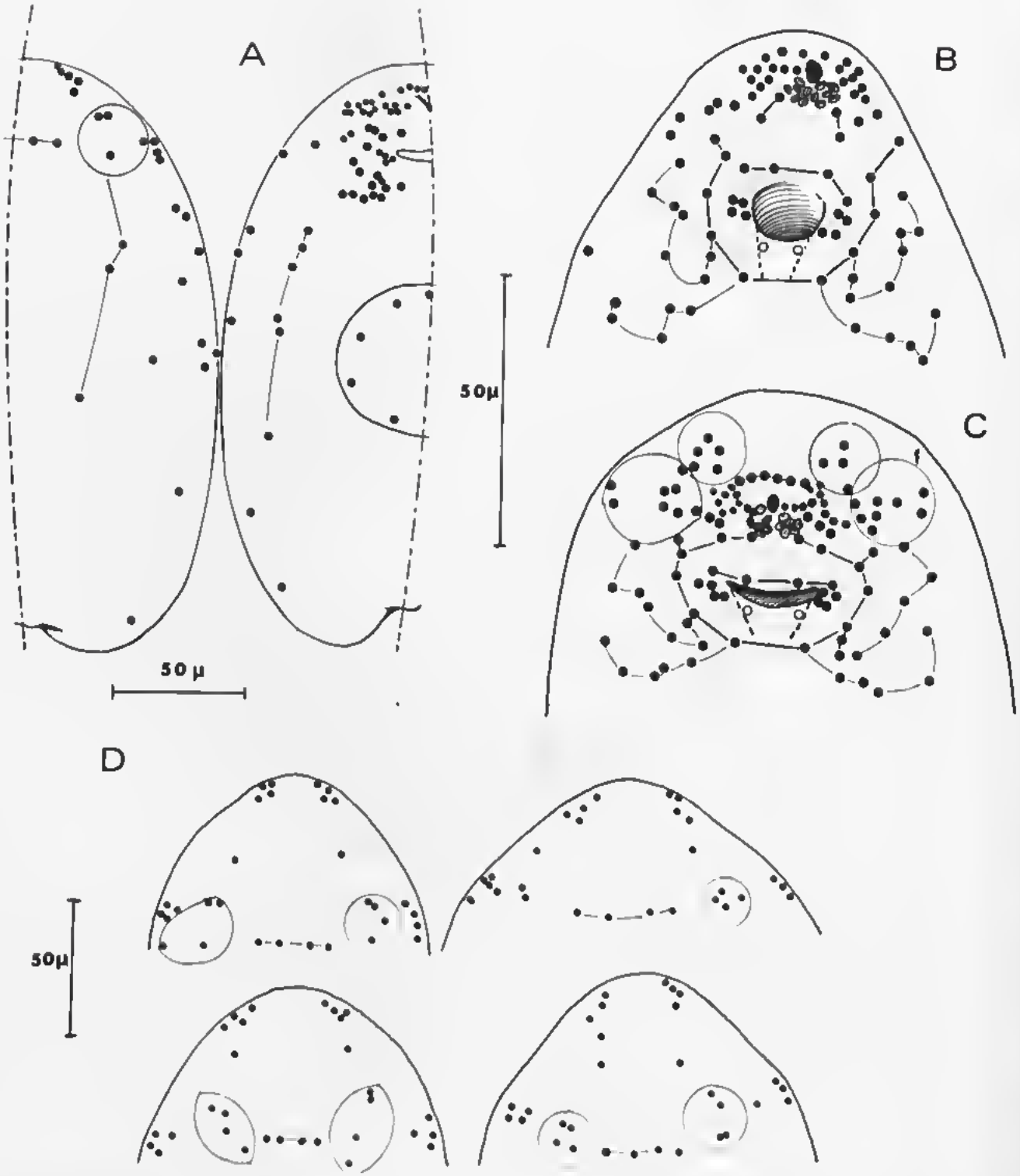


PLANCHE 50. — *Leptophallus nigrovenosus* : Corps (A). Région cephalique, vues ventrales (A, C), dorsales (D)

Source : MNHN, Paris

2 *Cephalogonimus europeus* Poirier 1886

La cercaire déterminée par Combes a pour hôte *Lymnaea limosa* L. Le lot 638 z de Mollusques nous a été envoyé en novembre 1969 de Corneilla del Vercol (Pyrénées-Orientales).

Nous avons quinze préparations.

1° Région céphalique (Pl. 41 et 42A à E)

a) Bouche

Cycle C I : les C I d_1 et les C I d_2 ont migré en position latérale. Nous admettrons donc que la C I d_2 fait partie du groupe C I L qui compte ainsi 1 + 4 papilles.

Cycle C II : C II$_1$ à C II$_3$ présentes.

Cycle C III : 2 C III$_1$, 6 C III$_2$, 2 + 3 C III$_3$.

b) Stylet :

2 St V — environ 20 St$_1$ — 4 St$_2$ — 2 St D — 8 + 5 (ou 1 + 4) + 1 St D L (soit 14 papilles).

2° Corps (Pl. 42F et 43)

1 A I V, 2 A I L, 4 + 2 A I D (formule 1 + 3 + 4 + 3 + 1). Les 10 papilles médio-dorsales ont des dispositions très variables.

1 A II V, 8 + 1 A II L, 2 A II D — A III L.

2 M I V, 8 M I L, M I D.

P I V, 4 P I L — P II V, 1 à 3 P II L — 5 P III L.

3° Acetabulum

Généralement 9 S I (exceptionnellement 10).

4° Queue (Pl. 43E)

2 U D disposées longitudinalement dans la partie moyenne de la queue.

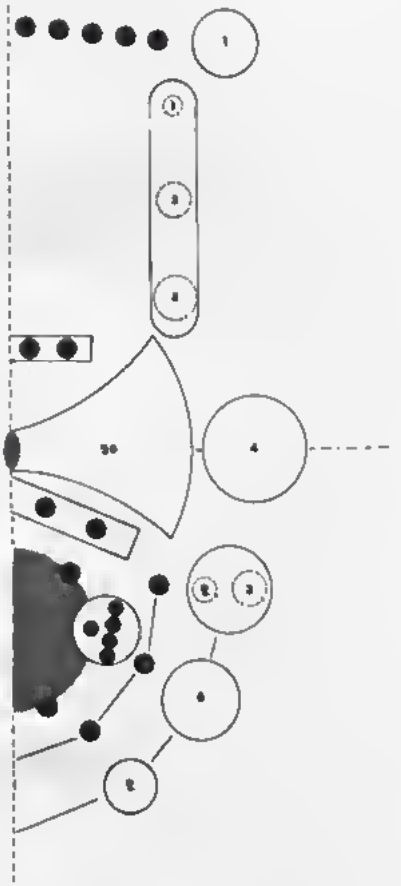


PLANCHE 41.
Cephalogonimus europeus : schéma de la région céphalique.

3 — *Dicrocoelium dendriticum* (Rud. 1819)

La cercaire a pour hôte *Zebrina detrita* (Müll.). Les Mollusques provenant de Sebarrachberghaim (Bas-Rhin) nous ont été envoyés par le Professeur J. Callot en mai 1969. Le pourcentage de Mollusques parasités était de 1 pour 120. Nous avons huit préparations du lot 606 z.

1° Région céphalique (Pl. 44 et 45)

a) Bourse :

Cycle C I : seule présente 1 C I L

Cycle C II : C II$_1$ à C II$_3$

Cycle C III : 1 C III$_1$, 1 C III$_2$, 2 C III$_3$.

b) Stylet :

4 St V — 5 St$_1$ — 7 + 3 St$_2$ — St D L composé de 3 + 3 + 4 (ou 2 + 2).

Source : MNHN, Paris

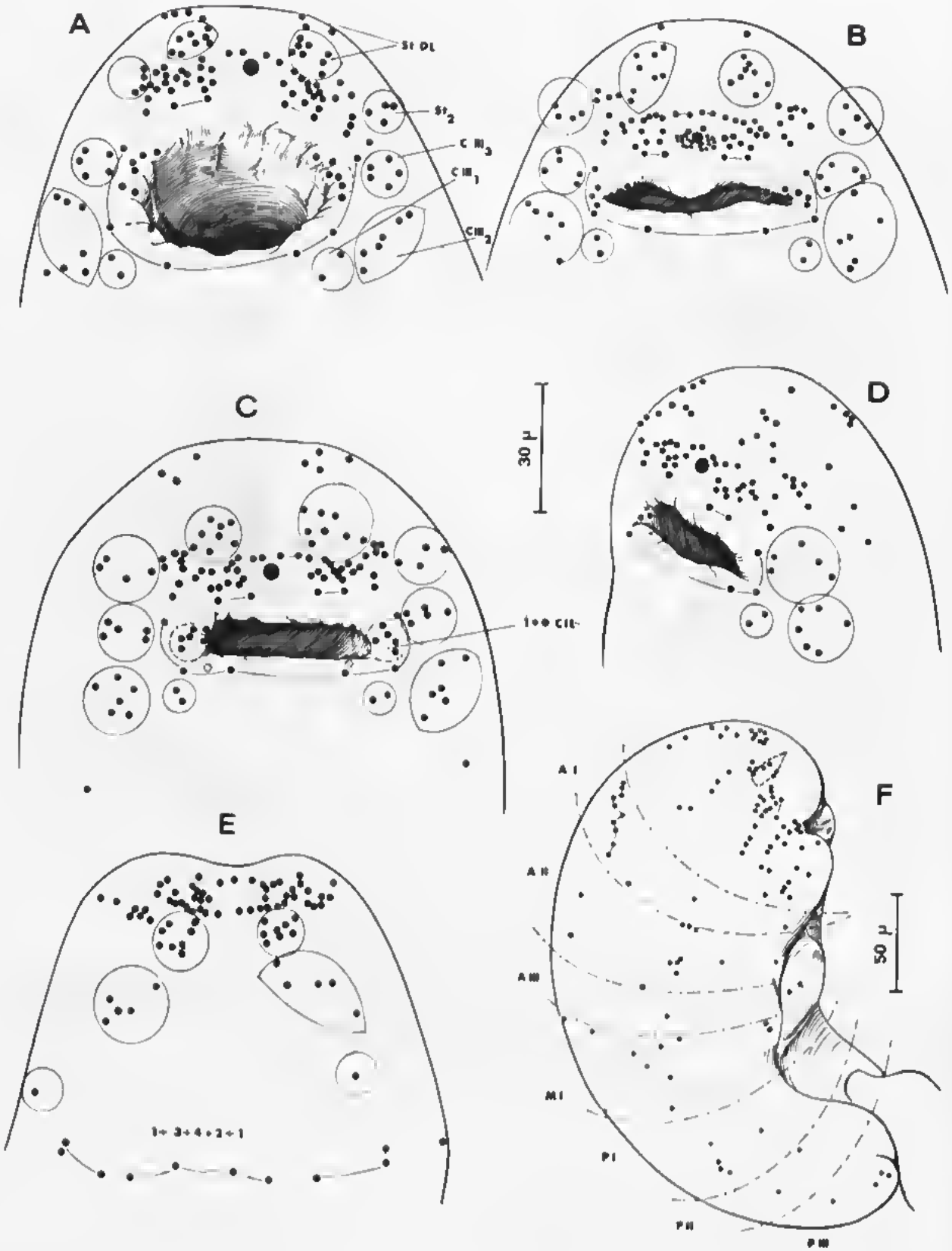


PLANCHE 42. — *Cephalogonimus europeus* : Région céphalique, vues ventrales (A à D), dorsale (E). Corps, vue ventrale (F).

Source : MNHN, Paris

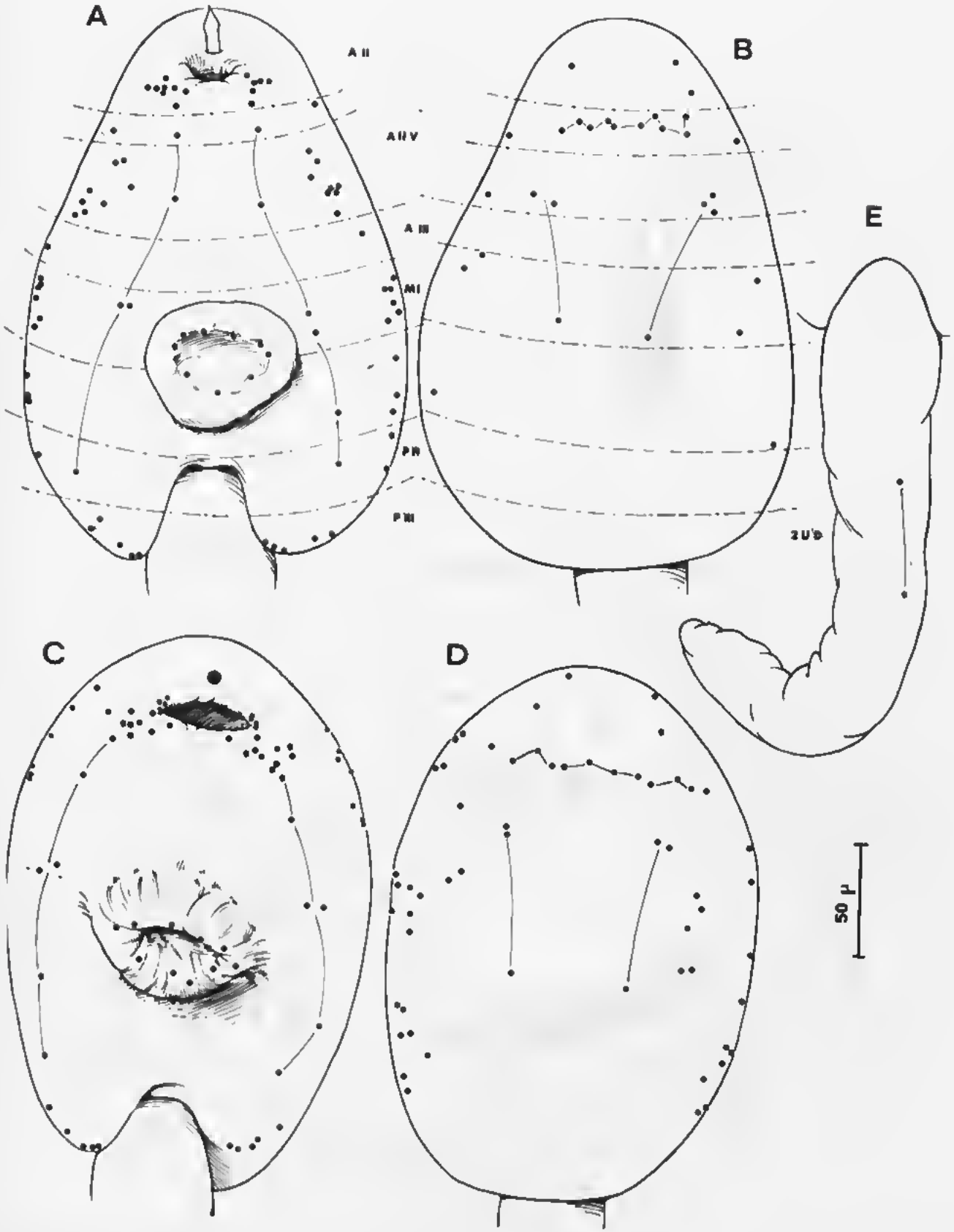


PLANCHE 43. — *Cephalogonimus europeus* : Corps de deux spécimens, vues ventrales (A, C), dorsales (B, D). Queue (E).

Source : MNHN, Paris

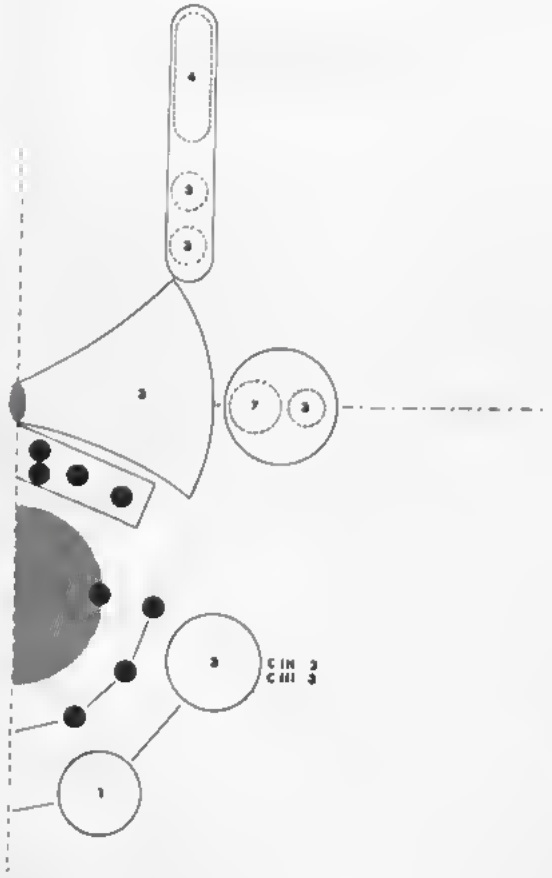


PLANCHE 44. — *Dicrocoelium dendriticum* : schéma de la région céphalique.

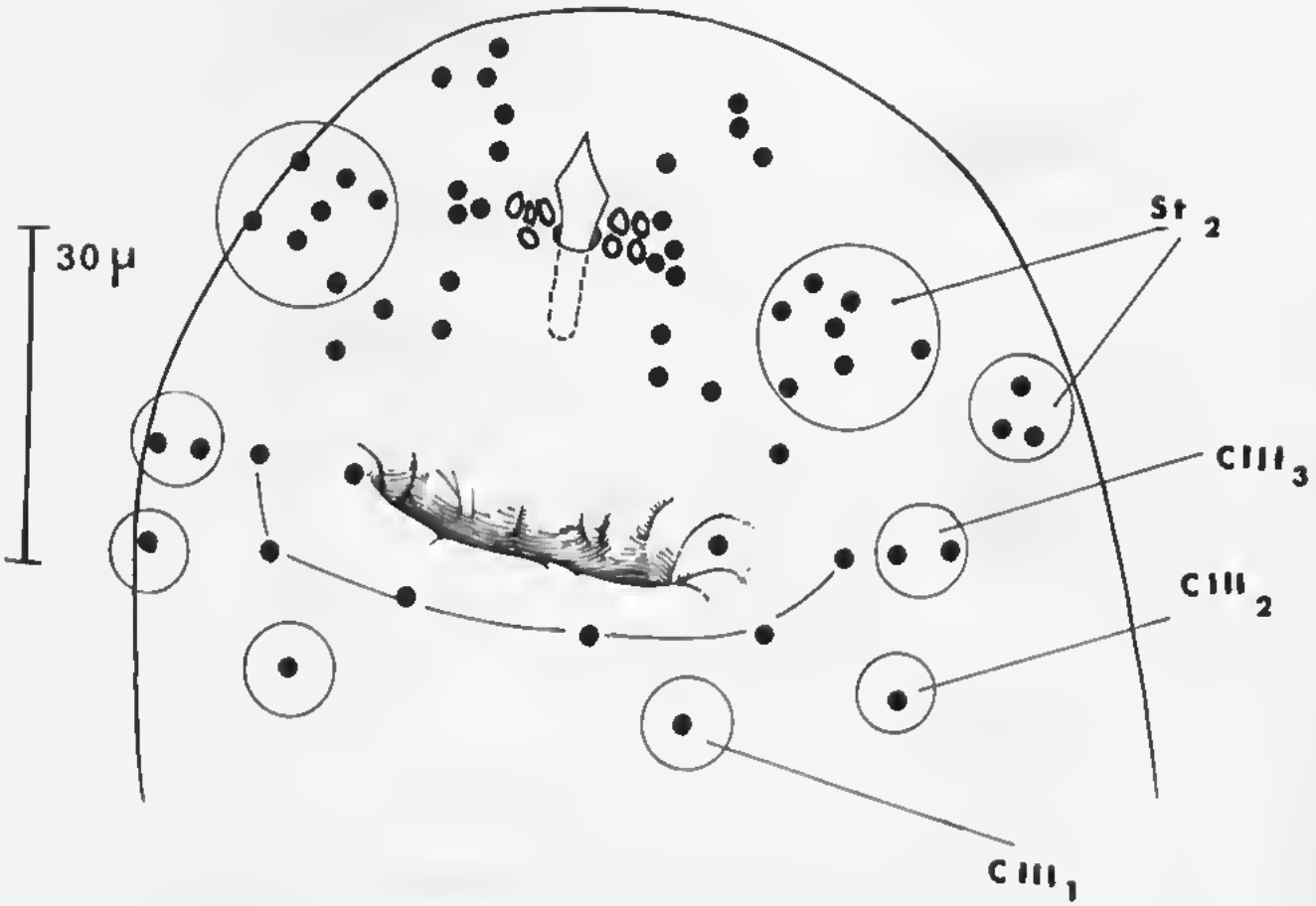


PLANCHE 45. — *Dicrocoelium dendriticum* . Région céphalique, vue ventrale.

Source : MNHN, Paris

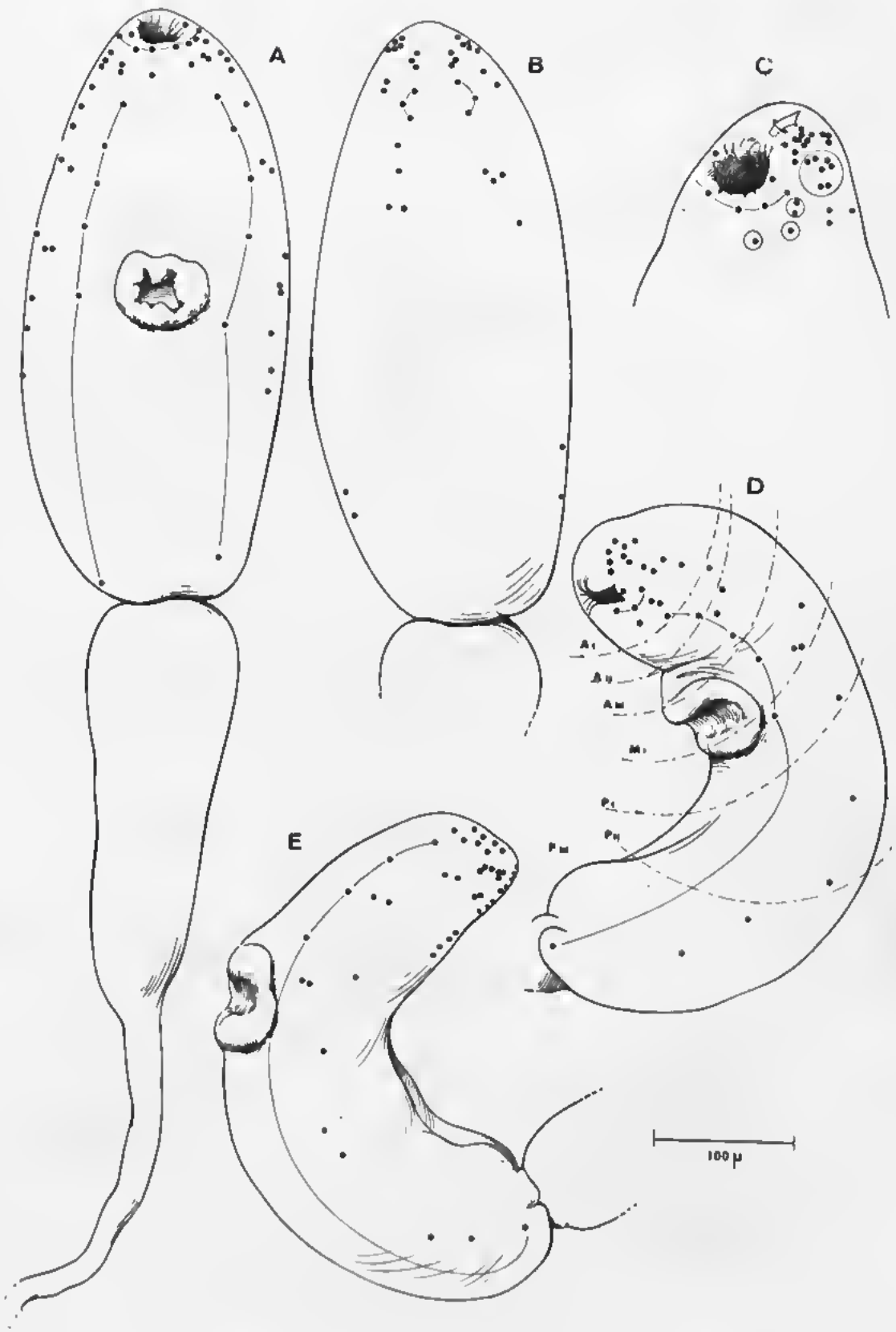


PLANCHE 46. — *Dicrocoelium dendriticum* : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B), latérales (D, E). Papilles péribuccales (C).

Source : MNHN, Paris

2° Corps (Pl. 46)

Nous admettrons jusqu'à l'obtention d'un matériel plus abondant qu'il n'y a pas de dorsale anté et postacétabulaire. La distribution des papilles est la suivante :

A I V, A I L — A II V, A II L — A III V, 2 A III L.

M I V, 2 + 1 M I L.

P I V, P I L — 2 P II L — P III V, 2 P III L.

3° Acetabulum et queue

Nous n'avons pas observé de papille.

4 — *Pleurogenoides medians* (Olsson 1876)

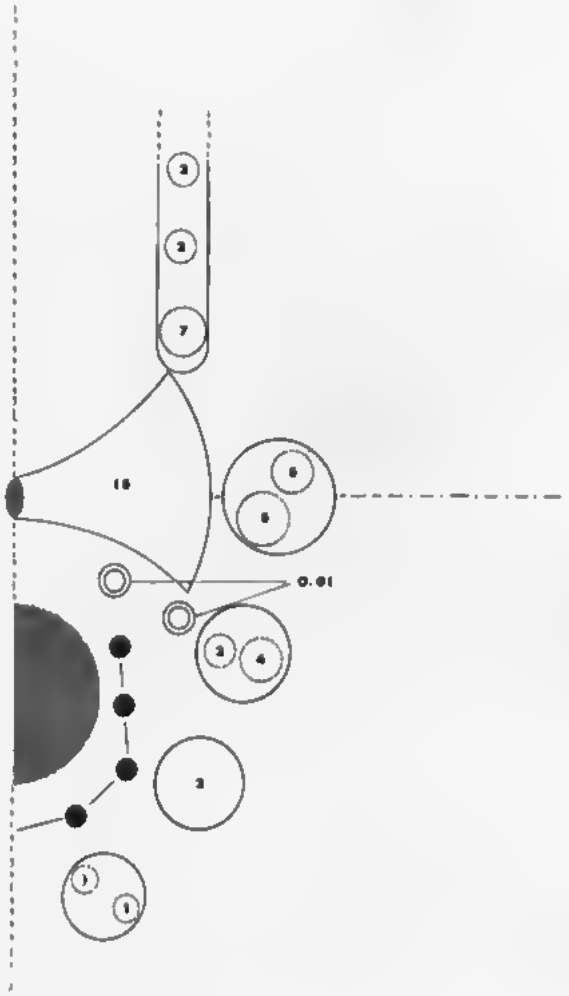


Planche 47. — *Pleurogenoides medians* : schéma de la région céphalique (O. Gl = orifices de glandes).

Cette cercaire déterminée par Combes a pour hôte *Bythinia tentaculata* (L.). Les Mollusques nous ont été envoyés de Corneilla del Vercol (Pyrénées-Orientales). Nous avons six préparations du lot 533 z.

1° Région céphalique (Pl. 47 et 48D et E)

a) Bouche :

Cycle C I dépourvu de papille.

Cycle C II incomplet de $C\,II_0$, se composant de 4 papilles $C\,II_1$ à $C\,II_4$.

Cycle C III : $2\,C\,III_1$ alignées avec $C\,II_1$ — $2\,C\,III_2$, $2 + 4\,C\,III_3$, le groupe de 2 étant toujours au même niveau que $C\,II_3$ et $C\,II_4$.

b) Stylet

15 St_1, 11 St_2 - St D composé de l'avant vers l'arrière de 7 + 2 + 2 (11 au total).

2° Corps (Pl. 48A, B, C)

2 A I V, 3 A I L, 3 + 0 A I D (les 4 papilles médiodorsales sont absentes). — A II V, 2 A II L, 4 A II D — A III V, A III L, 2 A III D.

3 M I V, 2 M I L, M I D.

P I V, 3 P I L, P I D - P II V, P II L — P III V.

3° Acetabulum

4 S I localisées sur le demi-cercle antérieur de la ventouse.

4° Queue

2 papilles latéro-dorsales au niveau du tiers postérieur de la queue.

Source : MNHN, Paris

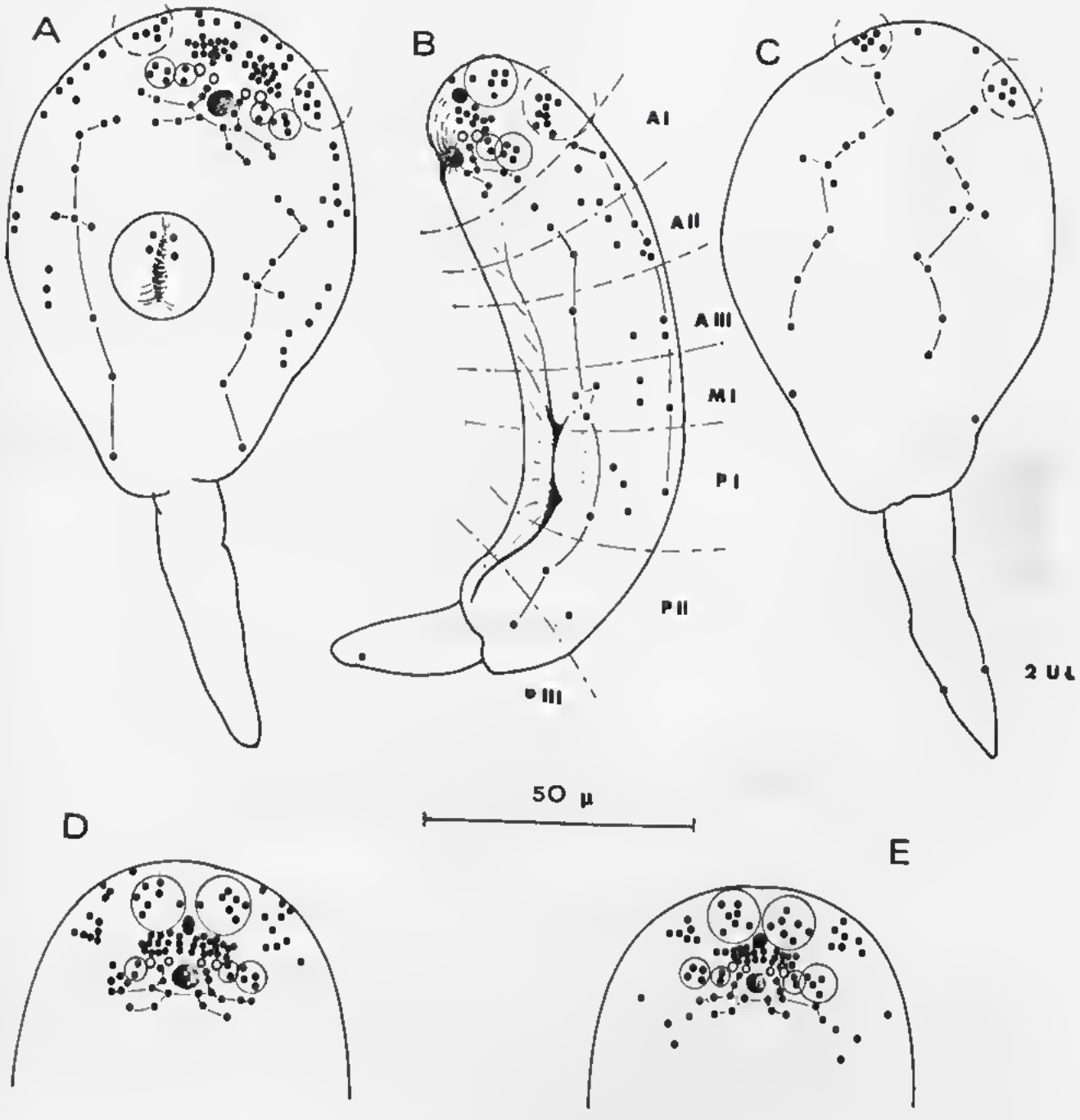


PLANCHE 48. — *Pleurogenoides medians* : Corps, vues ventrale (A), latérale (B), dorsale (C). Région céphalique, vues ventrales (D, E).

6 Source : MNHN, Paris

5 - *Prosotocus fuelleborni* Travassos 1930

Cette cercaire déterminée par Combes a pour hôte *Bythinia tentaculata* (L.). Les Mollusques nous ont été envoyés en juillet 1968 de Corneilla del Vercol (Pyrénées-Orientales). Le lot de six préparations porte le numéro 534 z.

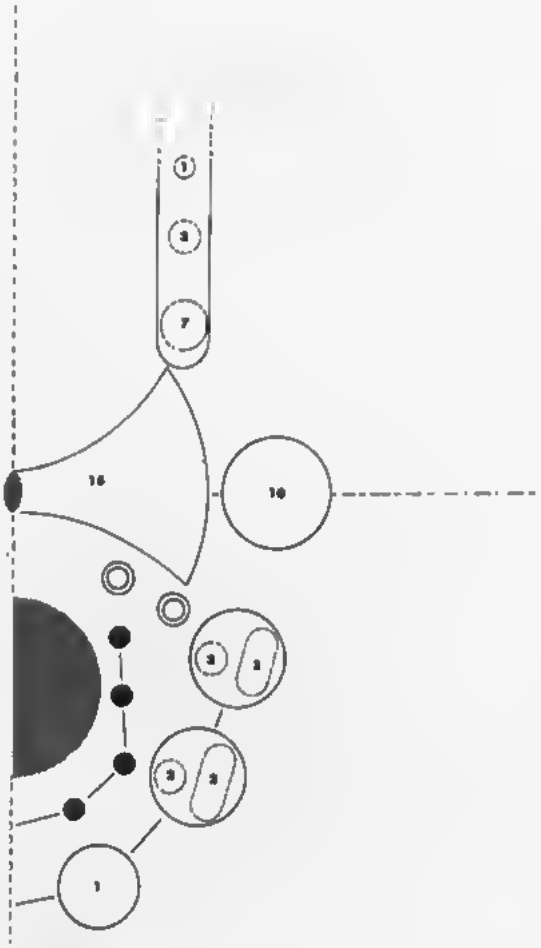


Planche 49. — *Prosotocus fuelleborni* : schéma de la région céphalique.

1° Région céphalique (Pl. 49, 50C et 51C)

a) Bouche :

Cycle C I dépourvu de papille.

Cycle C II incomplet de C II_0 se composant de 4 papilles C II_1 à C II_4.

Cycle C III : C III_1 alignée avec C II_1, 2 + 2 C III_2 dont 2 alignées avec C II_2, 5 C III_3.

b) Stylet :

15 St_1, 10 + 2 St_2, pas de St D — St D L composé de l'avant vers l'arrière de 7 + 3 + 1 (11 au total).

2° Corps (Pl. 50A, B et 51A, B)

A I V, 2 + 4 + 2 A I L, 3 + 0 A I D (les 4 papilles médio-dorsales sont absentes) — A II V, 1 + 2 A II L, 2 A II D — 2 A III V, A III D.

3 + 1 M I L — 3 M I D.

2 P I L — P II L, P II D — P III L.

3° Acetabulum

5 S I (une papille est médiane et antérieure) + 2 S II (au bord postérieur de la ventouse).

4° Queue

2 papilles latéro-dorsales au niveau du quart postérieur de la longueur de la queue.

6 — Microphallide A ((?) *Microphallus similis* (Jaegerskioeld 1900))

Nous décrirons 2 xiphidiocercaires A et B, de petite dimension, dépourvues d'acetabulum que nous rapportons aux Microphallidés. B. Sellin à la Faculté des Sciences de Rennes étudie leur cycle de développement. Ces cercaires se trouvent chez les *Littorina saxatilis* (Olivi) groupées dans les fissures des rochers de la zone supralittorale. Elles pénètrent activement dans les branchies du crabe enragé *Carcinus moenas*. D'après les premiers résultats obtenus par Sellin, la cercaire A correspondrait à *Microphallus similis* et la cercaire B à *Microphallus primas*.

Il nous a paru intéressant de les étudier dès maintenant pour montrer qu'il est aisé de les isoler grâce à la disposition de leurs papilles sensorielles (comparer les planches 53 et 55). Sur le vivant, leurs dimensions sont très voisines et leurs stylets ont une morphologie apparemment identique.

Source : MNHN, Paris

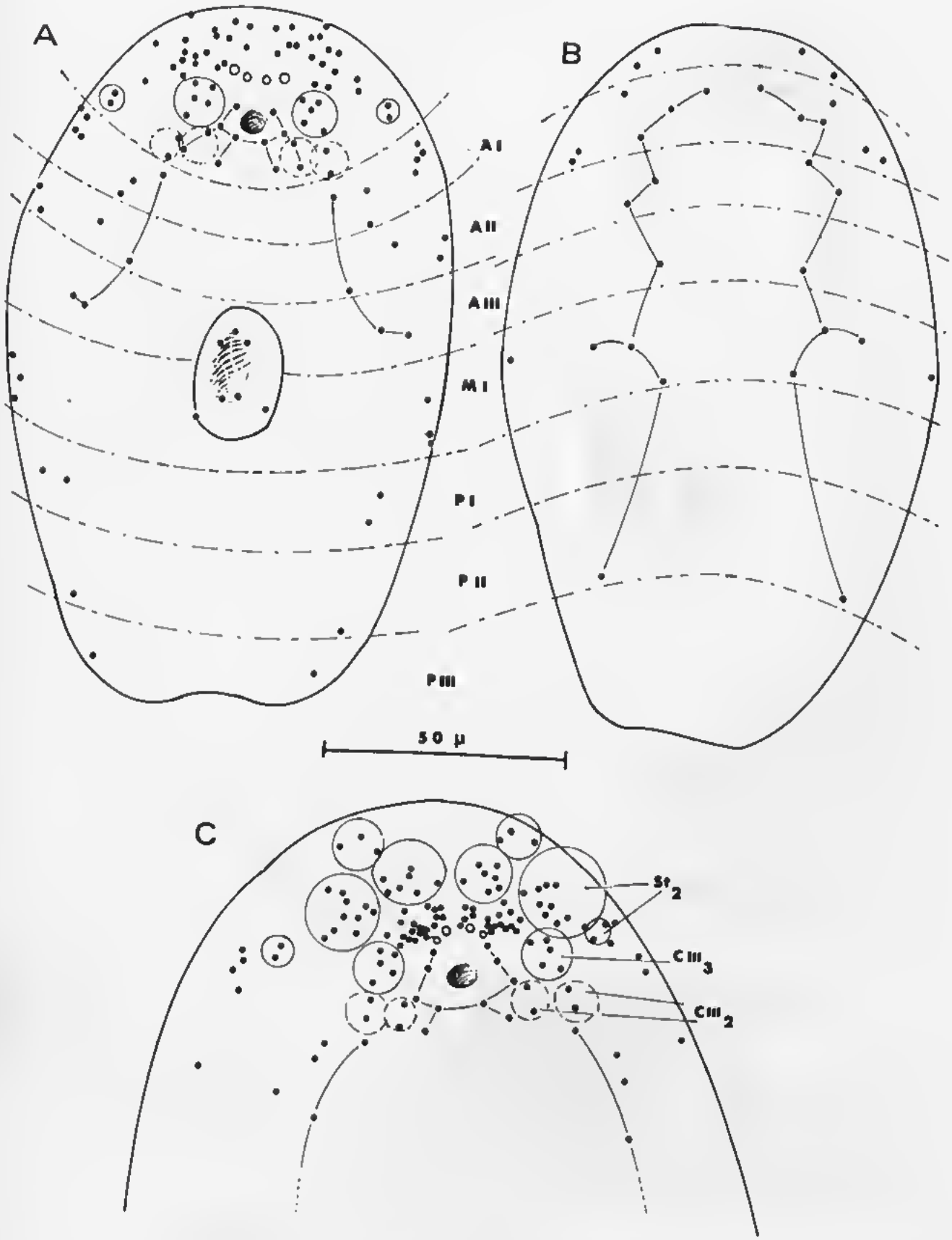


PLANCHE 50. — *Prosotocus fuelleborni* : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B). Région céphalique, vue ventrale (C).

Source : MNHN, Paris

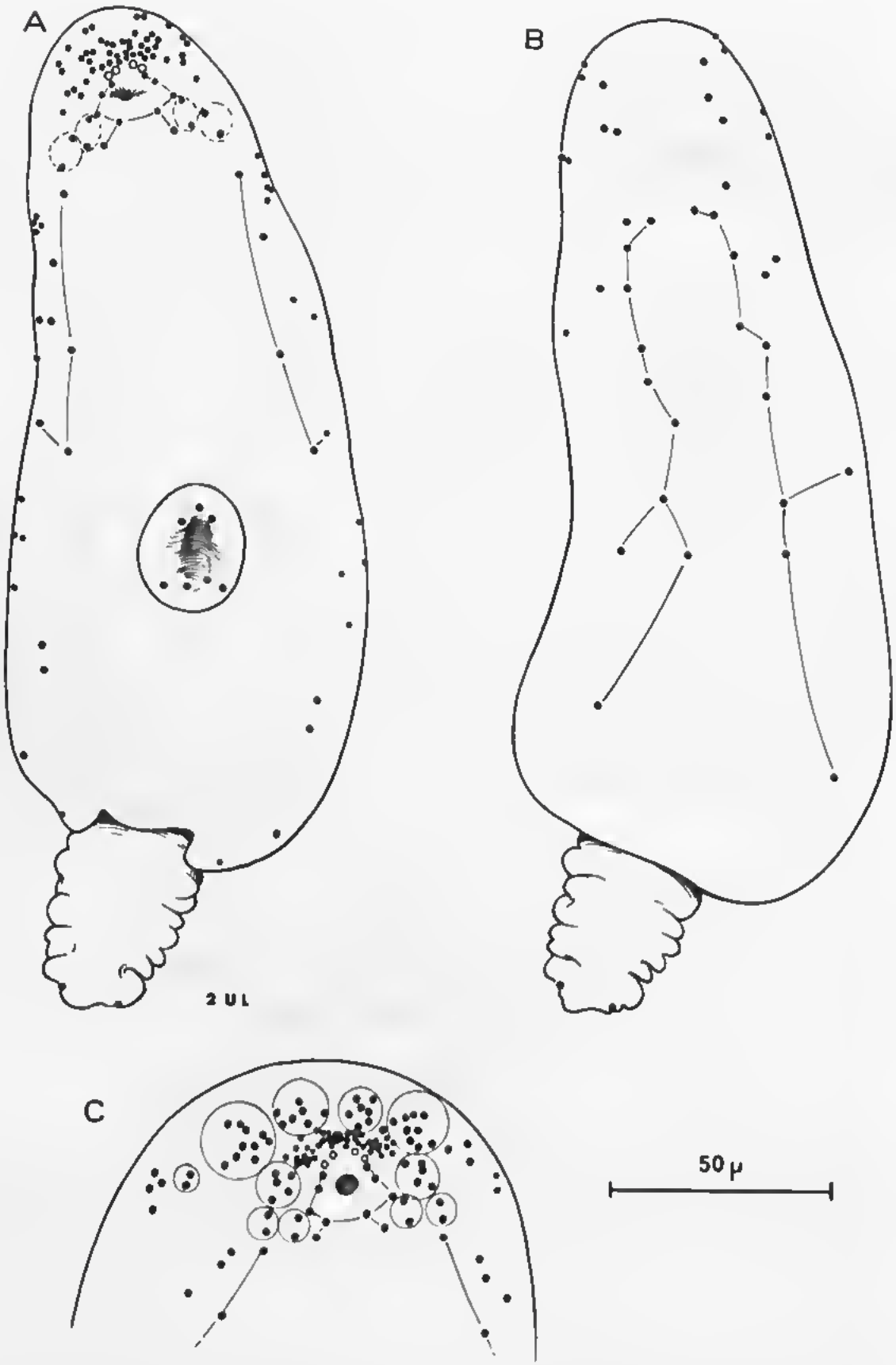


PLANCHE 51. — *Prosotocus fuelleborni* : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B). Région céphalique, vue ventrale (C).

Source : MNHN, Paris

Nous avons trouvé la cercaire A chez des *L. saxatilis* récoltées sur l'Ile du Haumet (golfe de Saint-Malo) en juin 1968.

Nous avons neuf préparations du lot 482 z.

1° Région céphalique (Pl. 52 et 53)

a) Bouche :

Cycle C I absent.

Cycle C II dépourvu de C II_0, C II_1 à C II_4 présentes.

C III_1 alignée avec C II_1, C III_2 alignée avec C II_2, 5 C III_3.

b) Stylet :

1 St V située en avant et entre les deux orifices des glandes 10 à 12 St_1, 4 St_2 ; pas de St D, St D L composé de 4 + 2 + 1 soit 7 au total.

2° Corps (Pl. 53A, B, C)

A I V, 4 A I L, 1 + 2 A I D (dont la formule est 1 + 1 + 1) — 2 A II V, 5 ou 6 A II L, 3 A II D — A III V, A III L, 5 A III D.

3 M I V, M I L, M I D.

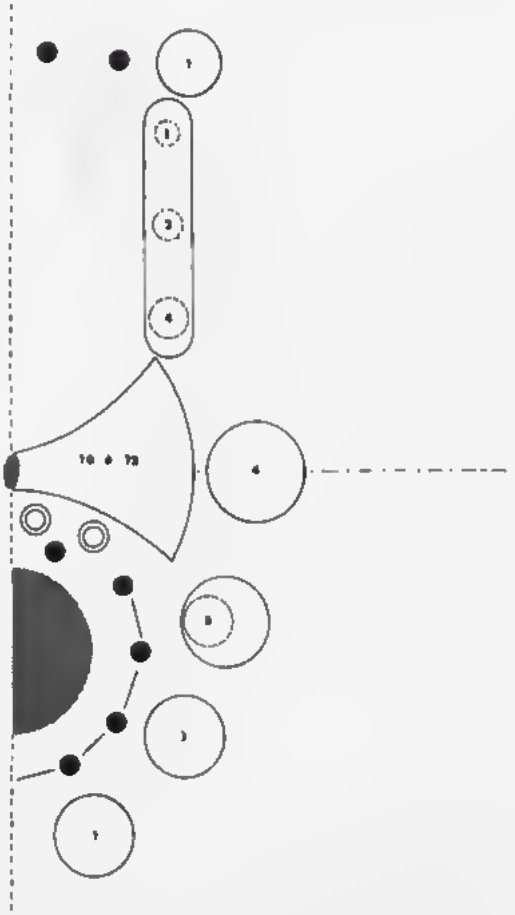


Planche 52. — Microphallide A : schéma de la région céphalique.

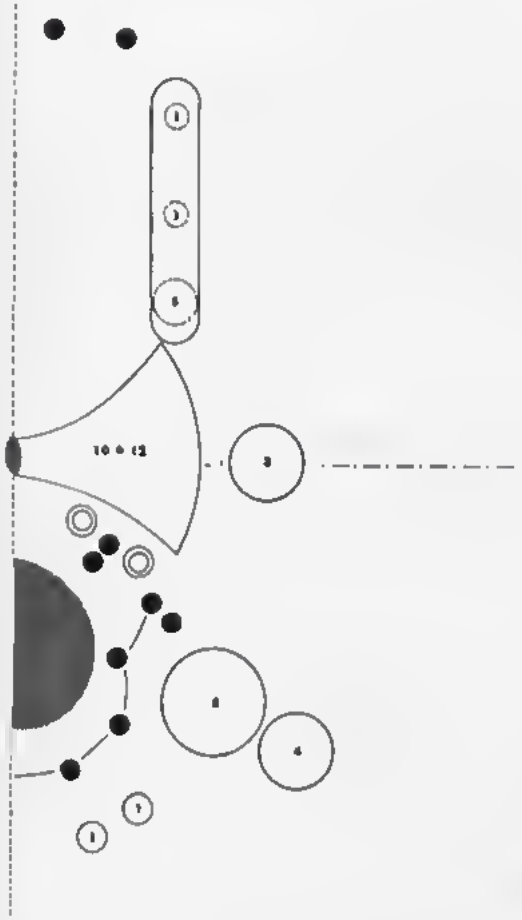


Planche 54. — Microphallide B : schéma de la région céphalique.

2 P I V, P I L, P I D — P II V, pas de P II L ni de P II D — P III V, pas de P III L ni de P III D.

3° Queue

Deux papilles latéro-dorsales situées au niveau du tiers postérieur.

7 — Microphallide B ((?) *Microphallus primas* (Jaegerskioeld 1908)) [1]

Cette cercaire a pour hôte des *Littorina saxatilis* (Olivi) que nous avons récoltés sur l'Ile du Haumet (golfe de Saint-Malo) en juin 1968. Nous l'avons également trouvée dans un lot de Mollusques de même espèce qui nous avait été envoyé en avril 1968 de la station biologique de Roscoff. Le pourcentage de Mollusques parasités est environ de 3 %.

1. Voir Microphallide A ((?) *Microphallus similis*).

Source : MNHN, Paris

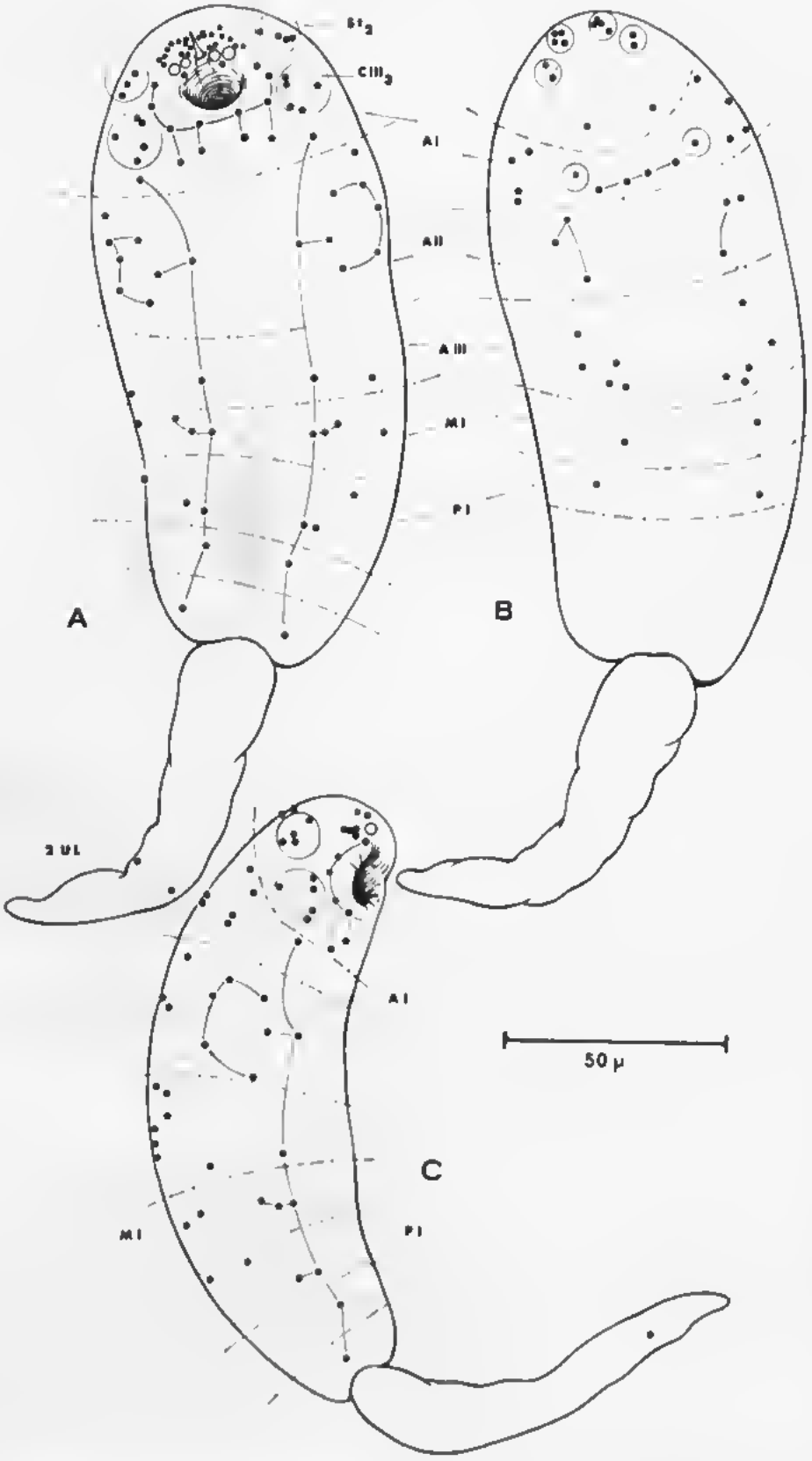


PLANCHE 53. — Microphallide A : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B), latérale (C).

Source : MNHN, Paris

Nous avons deux lots de préparations : le premier 485 z provient du Haumet, le second 472 z, provient de Roscoff ; ils se composent tous deux de quatre préparations.

1° Région céphalique (Pl. 54-55 A à C)

a) Bouche :

Cycle C I absent.

Cycle C II composé de 5 papilles (C II_1 à C II_4 — C II_4 double). C III_1 alignée avec C II_1, C III_2 alignée avec C II_2, 5 + 3 C III_3.

b) Stylet :

12 St_1, 3 St_2, 2 St V situées entre les deux orifices de glandes. St D L composé de 5 + 1 + 1 papilles (soit 7 au total).

2° Corps (Pl. 55 et 56A à D)

A I V, 4 A I L, 1 + 2 A I D dont la formule est 1 + 4 + 1 — 2 A II V, 2 ou 3 A II L, 3 A II D — A III V, 2 ou 3 A III L, 3 A III D.

M I V, 4 M I L, 2 M I D.

P I V, P I L, 2 P I D - P II V, pas de P II L ni de P II D — P III V pas de P III L ni de P III D.

3° Queue (Pl. 55B)

2 papilles latéro-dorsales au niveau du tiers postérieur.

8 — *Maritrema linguilla* Jaegerskioeld 1909

Les cercaires dont la chétotaxie est décrite ci-dessous ont été trouvées chez *Littorina saxatilis* (Olivi) et *Littorina neritoides* L. sur l'Ile Verte (Roscoff, Finistère). Il y a une forte probabilité pour qu'il s'agisse de *Cercaria ligiae* Lebour 1914. En effet, elles pénètrent activement dans les branchies de *Ligia oceanica* et y survivent pendant au moins huit jours comme S. Deblock et nous-même l'avons constaté au mois de juillet 1970 au laboratoire de la station biologique de Roscoff. De plus, à notre connaissance, il n'a pas été décrit chez cet hôte d'autre métacercaire.

Les deux lots de préparations portent les numéros 699 z et 719 z.

1° Région céphalique (Pl. 57 et 58)

a) Bouche :

Cycle C I absent.

Cycle C II composé de C II_1 et C II_2

Cycle C III : nous ne pouvons dissocier les C III_1 des C III_2 ; nous comptons 7 + 1 C III_1 + 2, 3 C III_3.

b) Stylet :

2 St V situées en avant des orifices des glandes, 9 St_1, 4 St_2, 3 + 4 St D L.

2° Corps (Pl. 58 et Pl. 1 photo 4)

2 A I V, 2 A I L, 1 + 2 A I D (soit au total 1 + 4 + 1 papilles médio-dorsale) — 1 A II V, 2 A II L, 1 A II D.

Cycle A III complet.

Cycle M I ; M I L seule présente, pas de V ni de D.

Cycle P I composé d'une P I V, 2 P I L et 2 P I D.

Cycle P II composé de 2 P II L — Cycle P III absent.

Source : MNHN, Paris

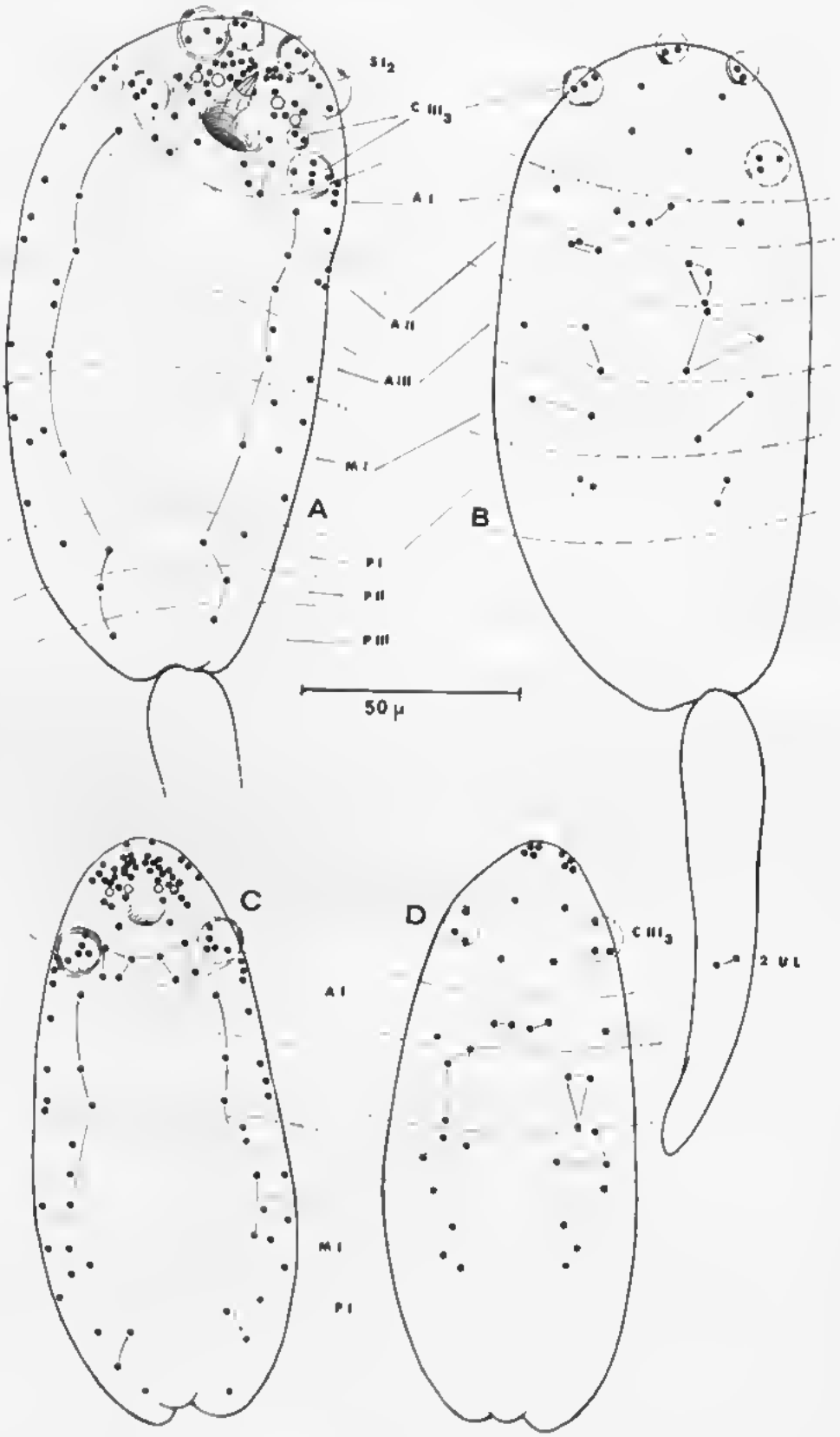


PLANCHE 55. — Microphallide B : Corps de deux spécimens, vues ventrales (A, C), dorsales (B, D).

Source : MNHN, Paris

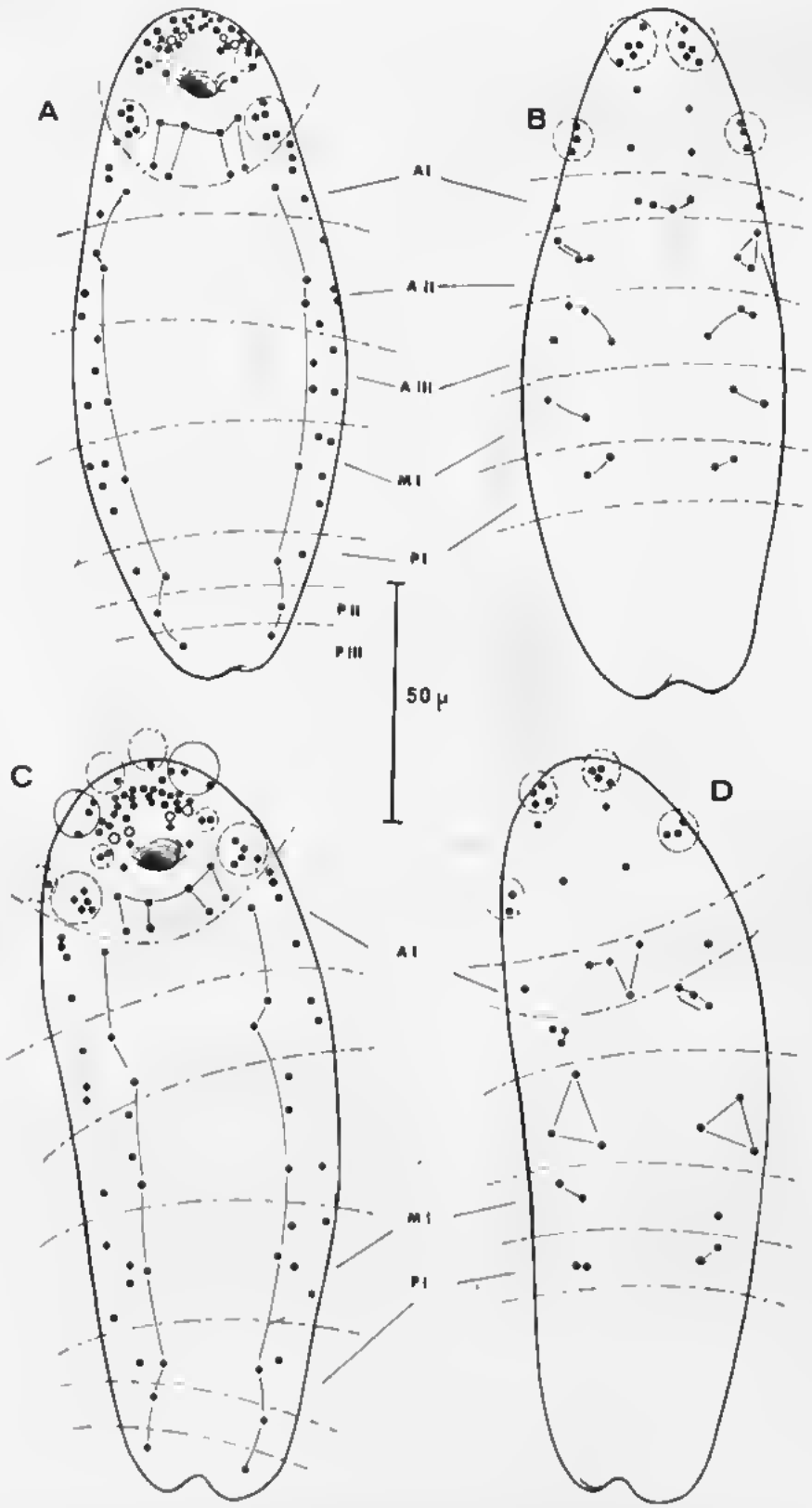


PLANCHE 56. — Microphallide B : Corps de deux spécimens, vues ventrales (A, C), dorsales (B, D) ; en D, nous remarquons la position anormale de l'une des 4 papilles A I D.

Source : MNHN, Paris

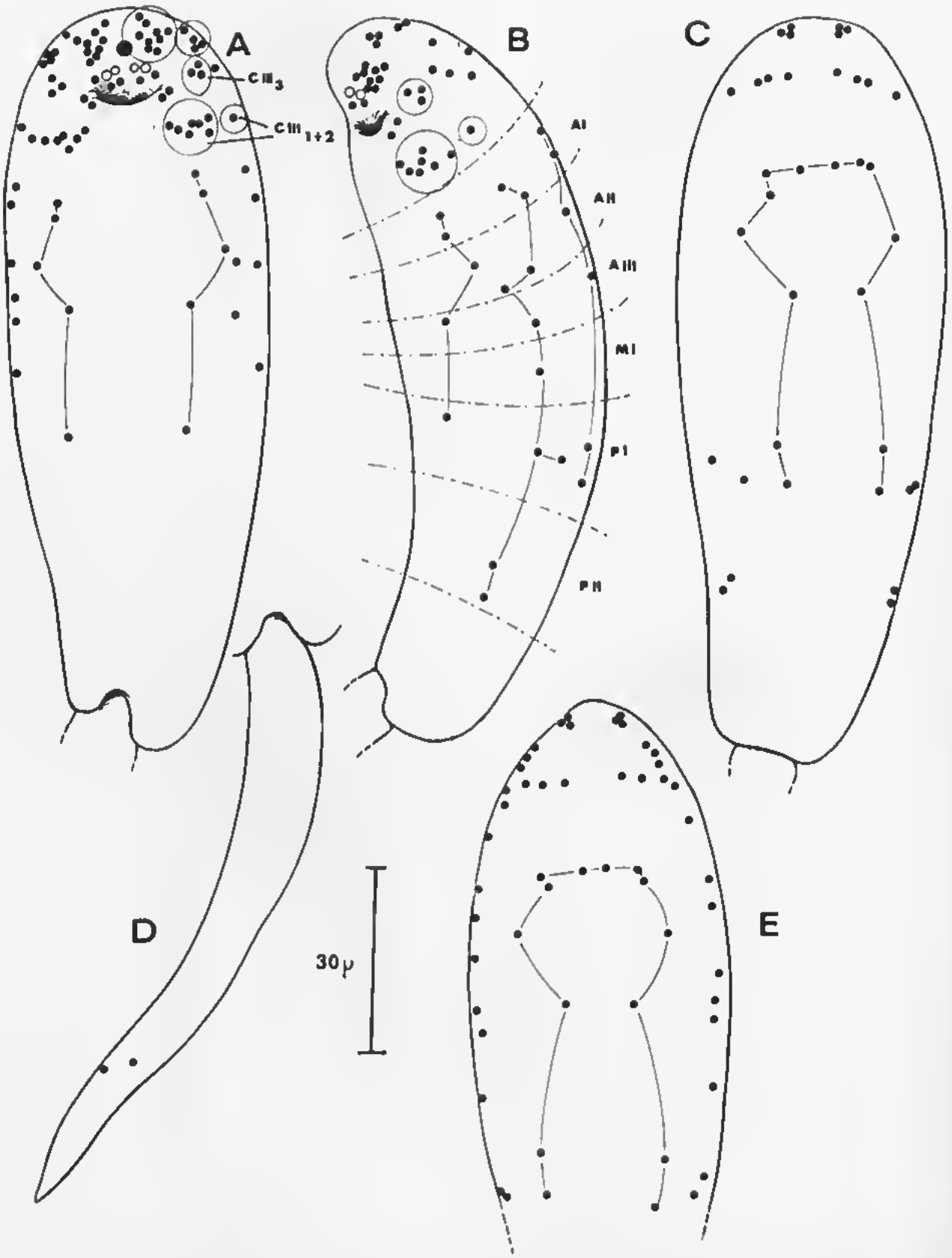


PLANCHE 58 — *Maritrema linguilla* . Corps, vues ventrale (A), latérale (B), dorsales (C, E). Queue (D).

Source : MNHN, Paris

3° Queue

2 papilles latéro-dorsales dont l'imprégnation n'est pas parfaitement constante. Elles sont au même niveau ou légèrement obliques au tiers postérieur de la longueur de la queue.

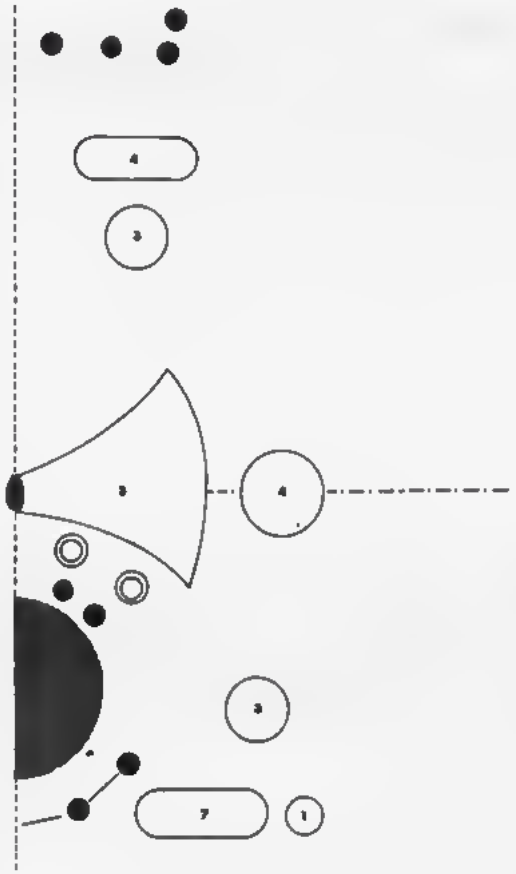


Planche 57. — *Maritrema linguilla* : schéma de la région céphalique.

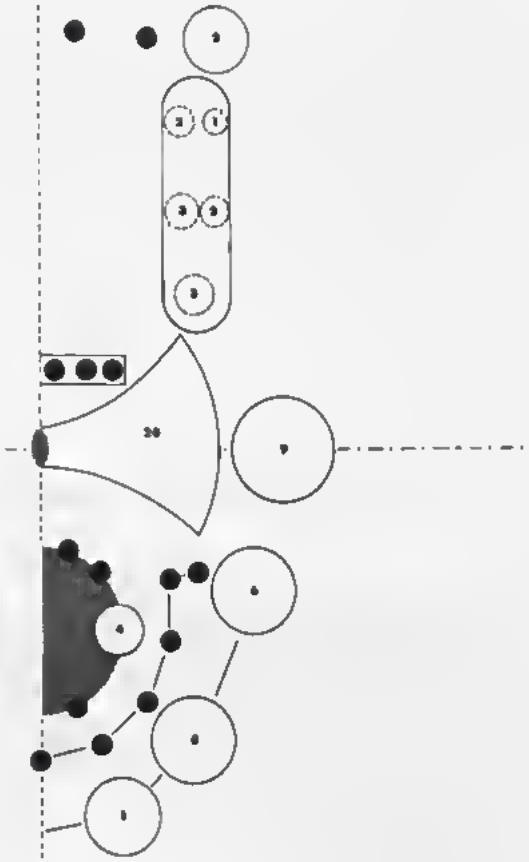


Planche 59. — *Opisthioglyphe rastellus* : schéma de la région céphalique.

9 — *Opisthioglyphe rastellus* (Olsson 1876)

Cette cercaire a pour hôte *Lymnaea limosa* L. (cf. Combes 1968). Nous avons récolté le premier lot (444 z) de Mollusques en juillet 1967 dans le marécage situé devant le chalet de l'Université de Paris, aux Bouillouses (Pyrénées-Orientales).

Un second lot (562 z) provenant du même gîte nous a été envoyé en octobre 1968 par Combes.

Nous avons trois préparations portant le numéro 444 z et huit préparations portant le numéro 562 z.

1° Région céphalique (Pl. 59 et 60)

a) Bouche :

C I complet, 4 C I L.

C II normal.

Cycle C III : 1 C III_1 disposée longitudinalement dans le prolongement des C II_1, 8 C III_2 (2 d'entre elles sont alignées avec C II_2 et très proches de celles-ci), 6 C III_3.

Source : MNHN, Paris

b) Stylet :

St V non discernables des St_1, 20 St_1, 9 St_2, 3 St D, St D L composé de l'avant vers l'arrière de 3 + 5 + 3 (soit 11 au total).

2° Corps (Pl. 61)

Chez cette cercaire, le corps est trapu et aucun individu ne s'est orienté latéralement dans les frottis de gélatine. Nous ne donnerons que très approximativement la position des papilles latérales par rapport aux autres cycles ; remarquons qu'à trois niveaux très régulièrement espacés A I, M I, P III se trouvent des groupes de 5 à 8 papilles.

Sont présentes : 2 A I V, 7 A I L, 2 + 2 A I D (formule 2 + 4 + 2) - A II V, 3 A II L, 2 A II D — A III V, A III D.

M I V, 8 M I L, M I D.

P I V, 2 P I L — P II V, P II L — 5 P III L, P III D.

3° Acetabulum

9 S I — 6 S II.

4° Queue

2 U D en tandem à mi-longueur de la queue.

10 — *Plagiorchis momplei* (Dollfus 1932)

Les Mollusques hôtes de cette cercaire sont des *Lymnaea bovarum* Tristram (cf. Richard, Chabaud, Brygoo 1968) que nous avons récoltés en novembre 1966 [1] dans les canaux d'irrigation du parc de l'Institut Pasteur à Tananarive. Le pourcentage de Mollusques parasités est environ de 1 %.

Nous avons cinq préparations qui portent le numéro 343 z.

1° Région céphalique (Pl. 62 et 63G, H, I)

a) Bouche :

C I complet, 4 C I L.

C II normal (mais 2 $C II_2$) ; il y a donc au total 13 papilles latéro-ventrales.

2 $C III_1$ alignées avec $C II_1$ et plus proches l'une de l'autre que $C II_1$. Les groupes $C II_2$, $C III_3$ et St_2 ne sont pas bien individualisés : ils se composent de 18 papilles environ.

b) Stylet :

2 St V, 15 St_1, pas de St D. St D L composé de l'avant vers l'arrière de 5 + 4 + 1 + 2 (12 au total).

2° Corps (Pl. 63A à E)

A I V, A I L, 3 + 2 A I D (formule 3 + 4 + 3) - 2 A II V, 4 A II L, 3 A II D — A III V, A III L.

3 M I V, 6 M I L, M I D.

4 P I L — P II V, P II L P III V, 7 P III L.

3° Acetabulum

9 S I — 6 S II.

4° Queue

2 U D en tandem à mi-longueur de la queue.

1. Mission à l'Institut Pasteur de Tananarive grâce à une subvention du C.N.R.S. pour frais de voyage.

Source : MNHN, Paris

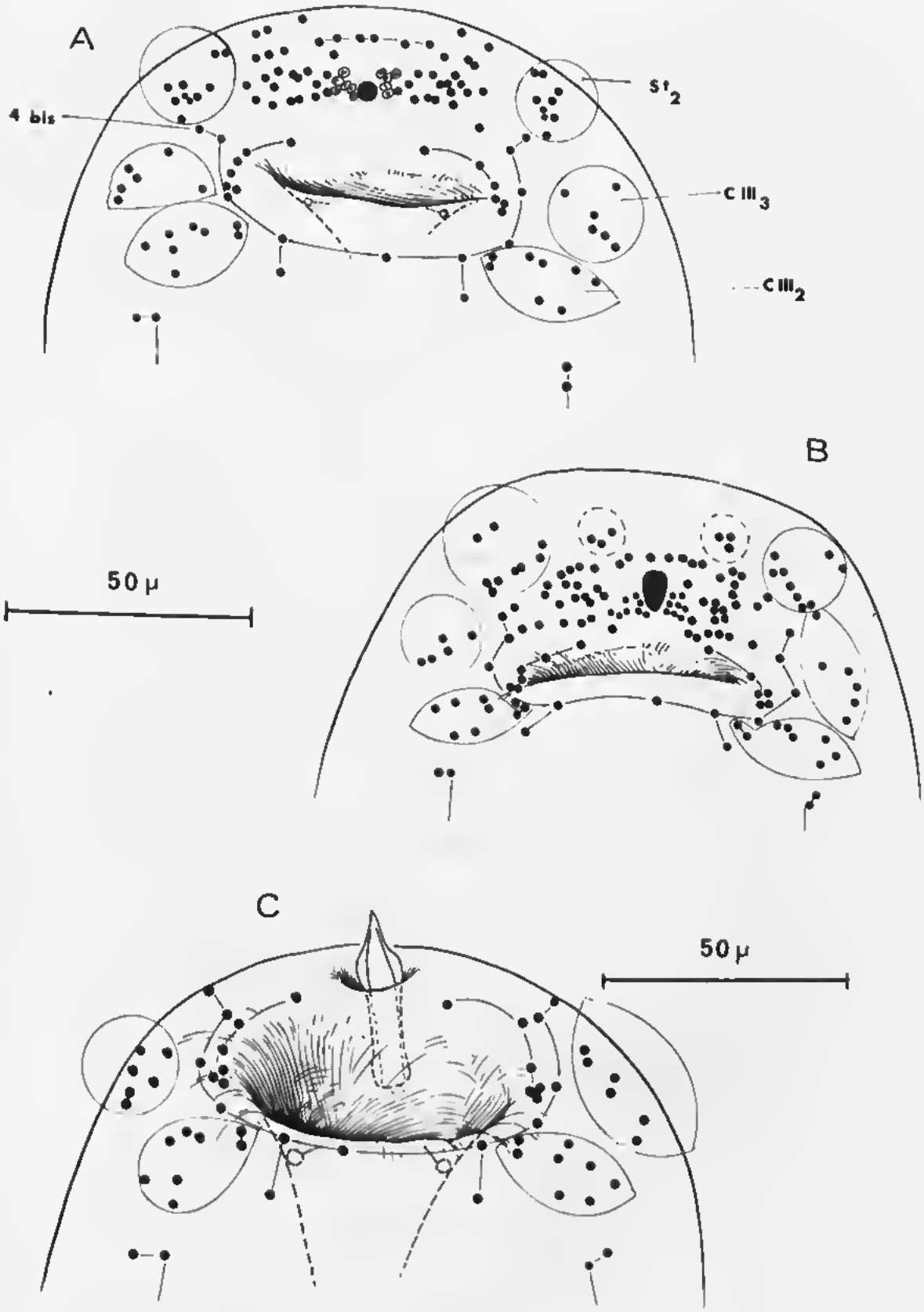


PLANCHE 60. — *Opisthioglyphe rastellus* : Région céphalique, vues ventrales.

Source : MNHN, Paris

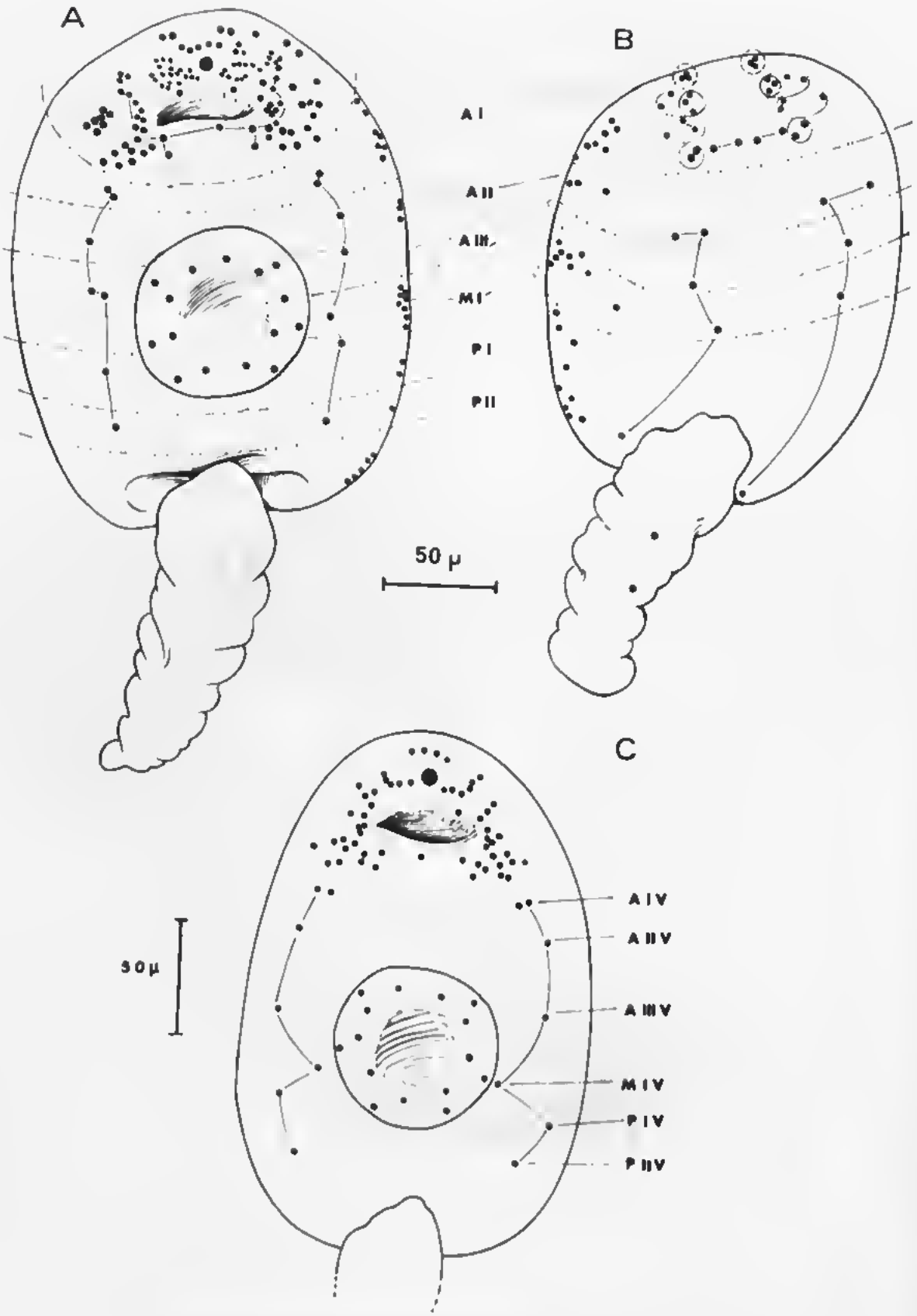


PLANCHE 61. – *Opisthoglyphe rastellus* : Corps, vues ventrales (A, C), dorsale (B).

Source : MNHN, Paris

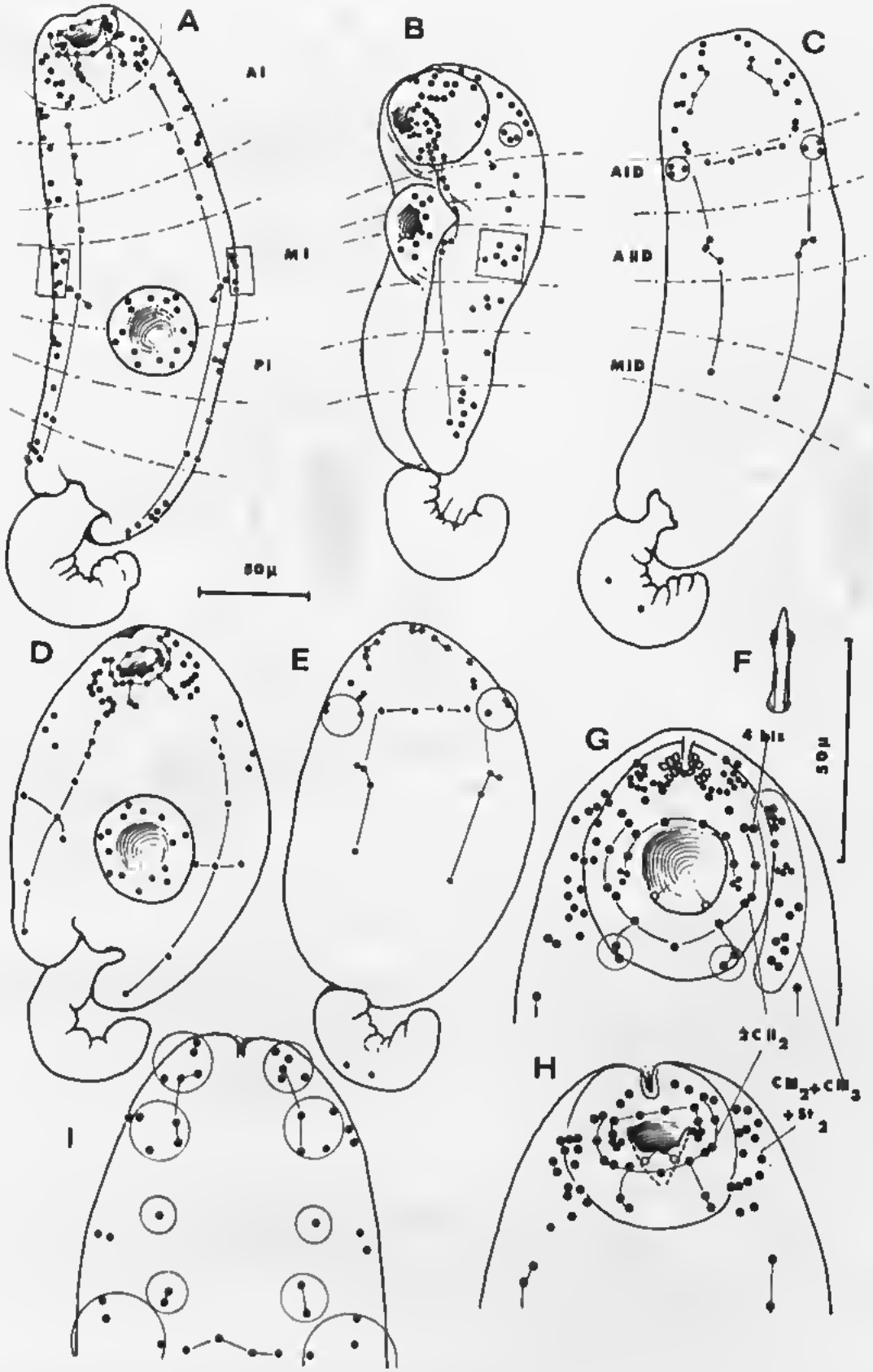


PLANCHE 63. — *Plagiorchis momplei* : Corps, vues ventrales (A, D), latérale (B), dorsales (C, E). Région céphalique, vues ventrales (F, H), dorsale (I). Stylet (F).

Source : MNHN, Paris

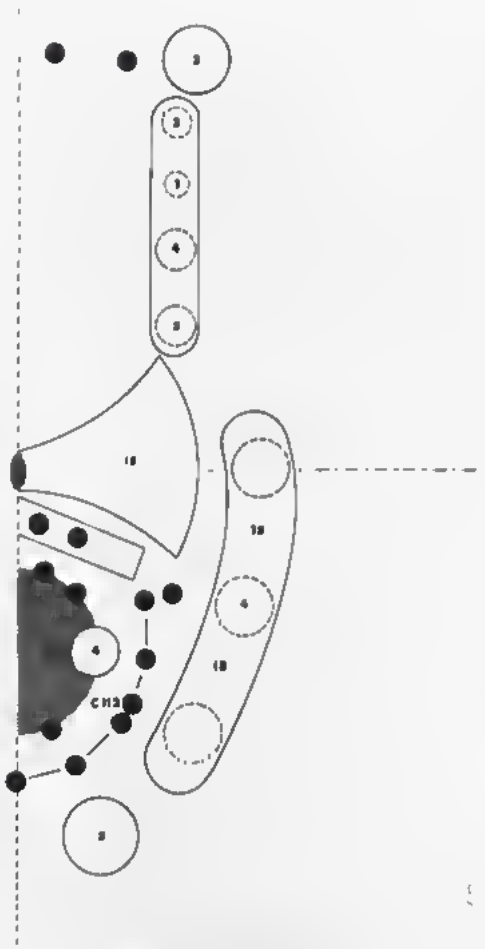


PLANCHE 62. — *Plagiorchis momplei* : schéma de la région céphalique.

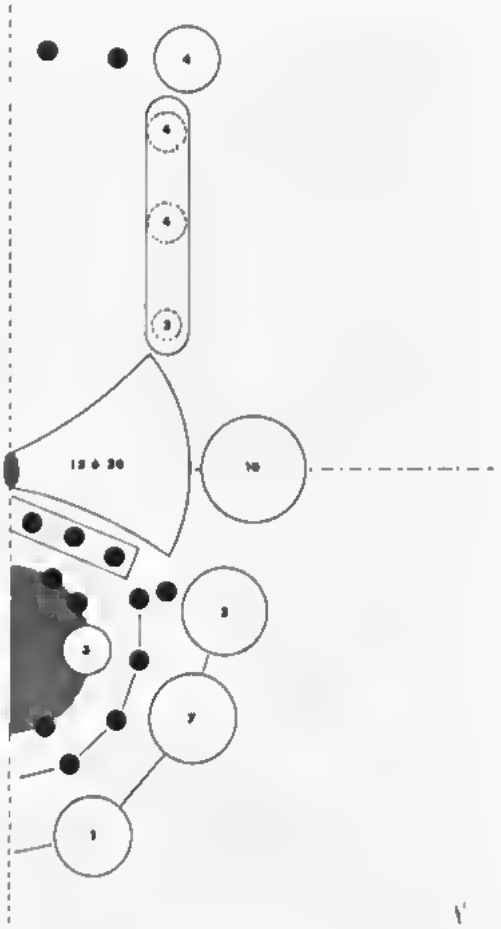


PLANCHE 64. — *Astiotrema* (*B.*) *tananarivense* : schéma de la région céphalique.

II *Astiotrema* (*B.*) *tananarivense* Deblock et Capron 1962

La cercaire a pour hôte *Lymnaea bavarum* Tristram (cf. Richard, Chalonad et Brygoo 1968). Nous avons récolté les Mollusques (lots 268 z et 347 z) en novembre 1966 dans les canaux d'irrigation du parc de l'Institut Pasteur à Tananarive.

Le lot 268 z se compose de cinq préparations et le lot 347 z de trois préparations.

1° Région céphalique (Pl. 64 et 65)

a) Bouche :

C I complet, 3 C I L_1 les C I d_1 et les C I d_2 sont très proches de C I L.

Cycle C II normal sauf C II O absent (il y a donc au total 10 papilles hétéro-ventrales sur le cercle C II).

1 C III_1 dans l'alignement des C II_1, 7 C III_2, 5 C III_3.

b) Stylet :

3 St V, environ 15 St_1, 10 St_2, pas de St D. St D L composé de l'avant vers l'arrière de 2 + 4 + 4 papilles (soit 10 papilles).

Source : MNHN, Paris

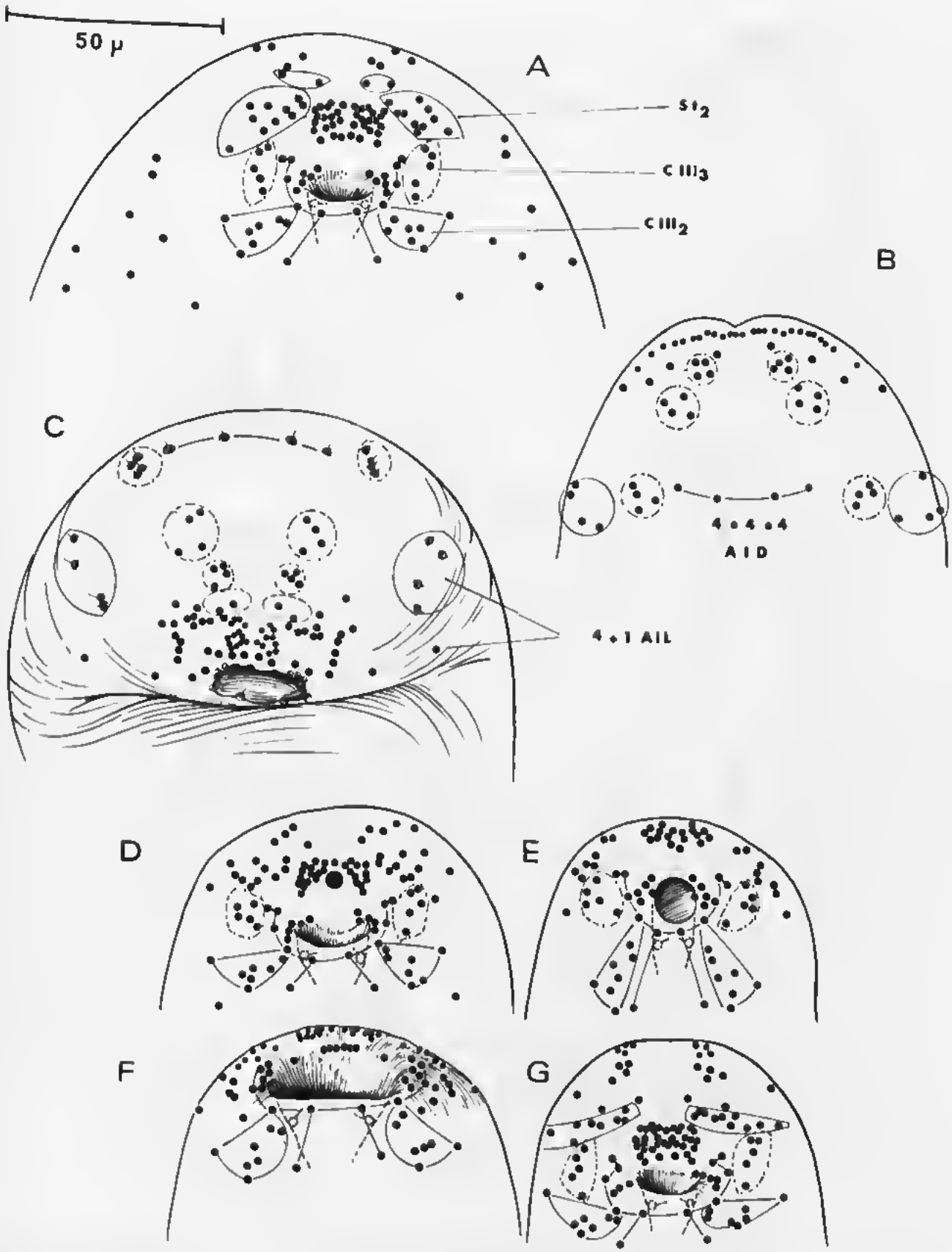


PLANCHE 65. — *Astiotrema (B.) tananarivense* : Région céphalique, vues ventrales (A, C à G), dorsale (B).

Source : MNHN, Paris

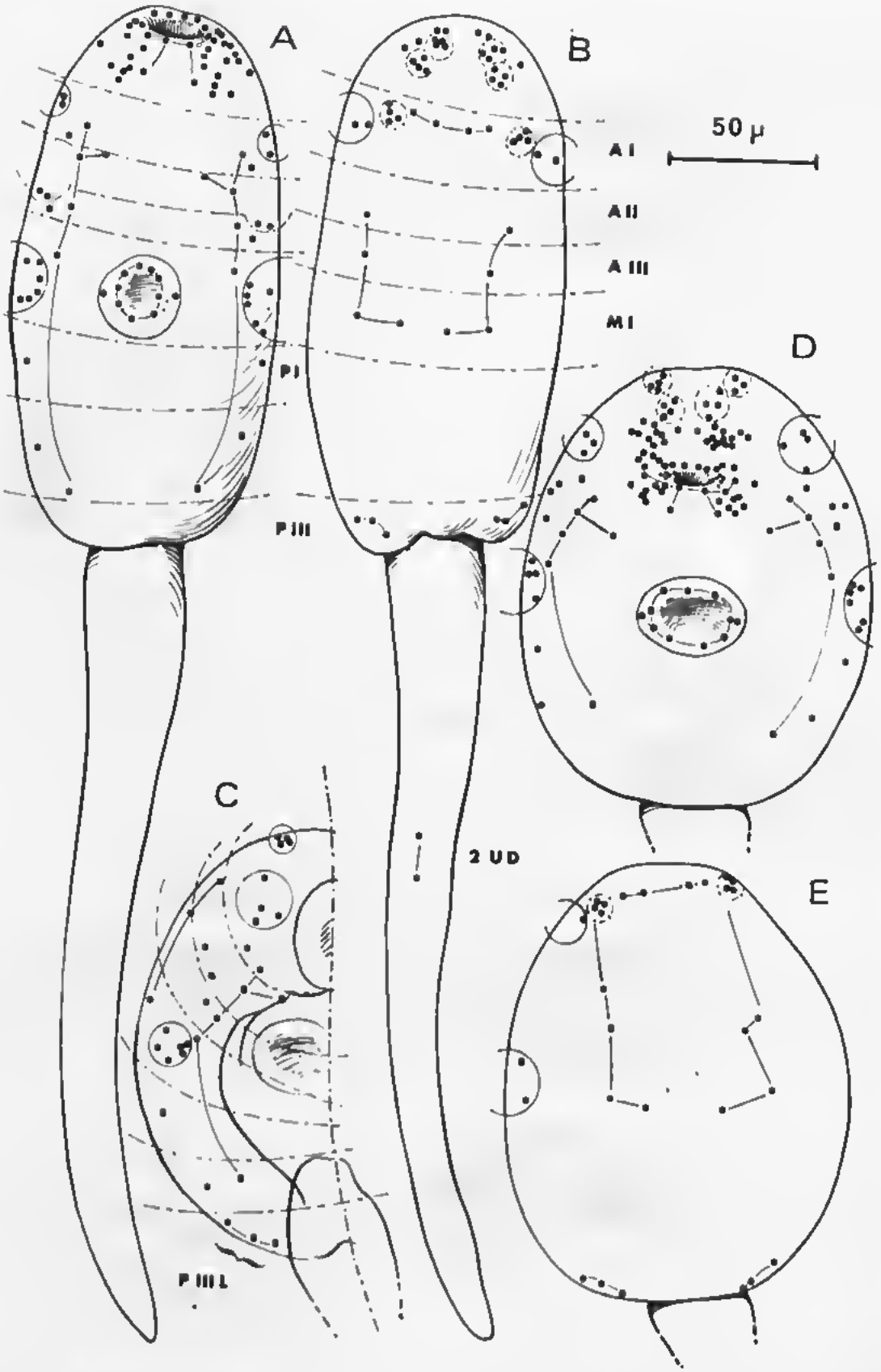


PLANCHE 66. — *Antiotrema (B.) tananarivense* : Corps de deux spécimens, vues ventrales (A, D), dorsales (B, E), latéro-ventrale (C).

Source : MNHN, Paris

2° Corps (Pl. 66 et 67)

A I V, 5 A I L, 4 + 2 A I D (formule 4 + 4 + 4) — 2 A II V, 3 A II L, A II D — A III V, 2 A III L, A III D.

M I V, 6 M I L, 2 M I D.

P I L — P II V, P II L — pas de P III V ni de P III D, mais on observe 3 papilles dorso-latérales que nous appellerons P III L.

3° Acetabulum

9 S I, 2 S II.

4° Queue

2 U D en tandem à mi-longueur de la queue.

Nous avons obtenu, dans le cas de cette espèce, des préparations particulièrement favorables où le système nerveux et un certain nombre de papilles sont également imprégnés (cf. Pl. 67A, B)

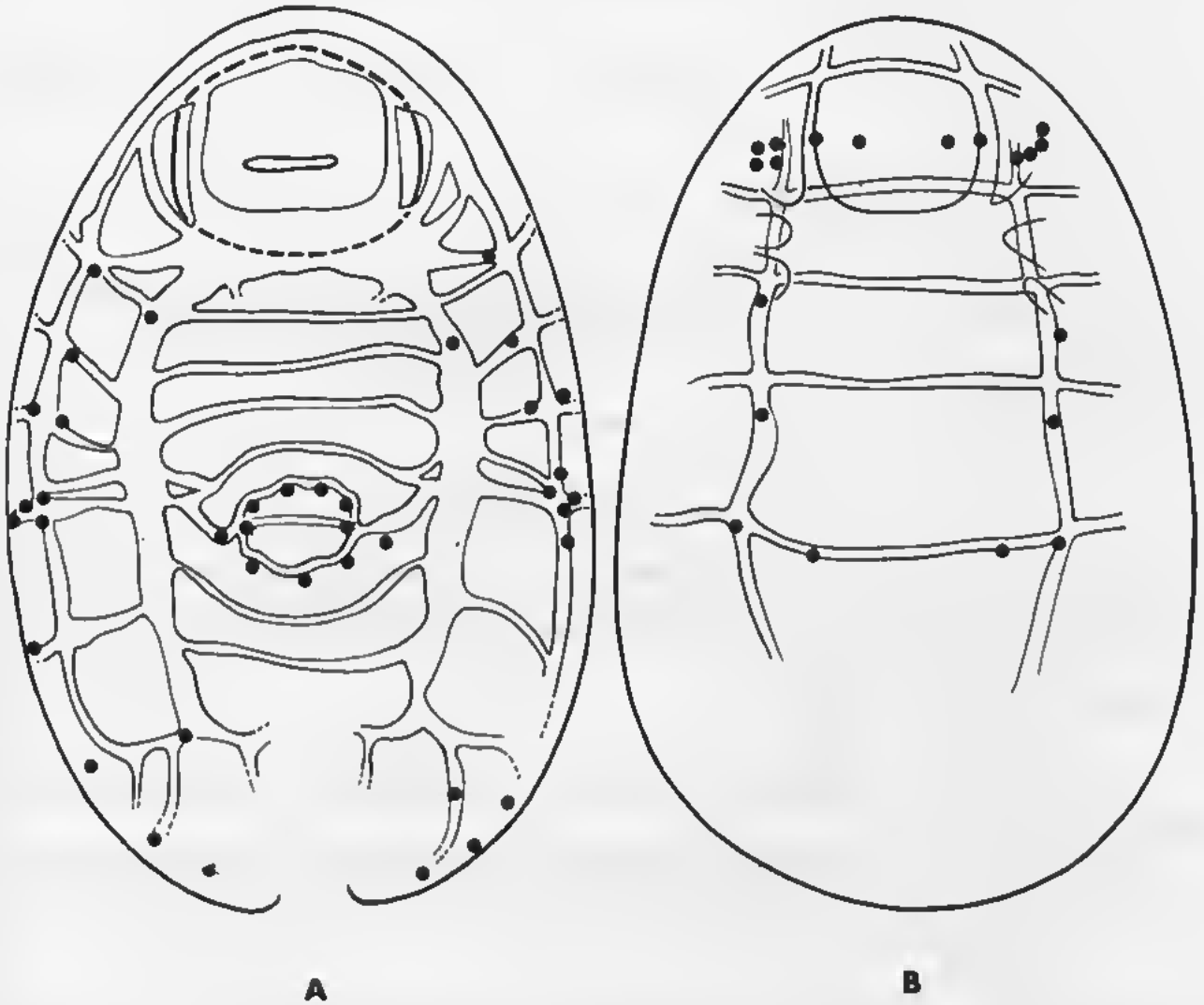


Planche 67. — *Astiotrema* (*B.*) *tananarivense* : dessin d'un spécimen où les axes nerveux, les commissures et l'appareil sensoriel sont également imprégnés par l'argent.

Source : MNHN, Paris

12 — *Haematoloechus similis* (Looss 1899)

La cercaire déterminée par Combes a pour hôte *Planorbis carinatus* Müll. Les Mollusques nous ont été envoyés en Juillet 1968 de Corneilla del Vercol (Pyrénées-Orientales).

Nous avons seize préparations qui portent le numéro 532 z.

1° Région céphalique (Pl. 68, 69 et 71)

a) Bouche :

Cycle C I complet, sauf les C I V que nous n'avons pas vues, 1 C I L.

Le cycle C II semble composé des papilles C II_1 à C II_5 (cette dernière est double, il y a donc un total de 12 papilles latéro-ventrales.

Cycle C III : 3 + 3 C III_1, 5 C III_2, 5 C III_3.

b) Stylet :

15 à 20 St_1 ; 12 St_2 séparées de St_1, soit par un orifice de glande, soit par un récepteur sensoriel de type différent. Environ 4 + 1 + 1 + 1 St D L.

2° Corps (Pl. 69A à E et 70A à C)

A I V, 5 A I L, 4 + 2 A I D (formule 4 + 4 + 4) — 2 A II V, 3 A II L, A II D — A III V, 4 A III L, A III D.

M I V, M I L, M I D.

Cycles P complets (sauf P II L).

3° Acetabulum

Le nombre et la disposition des papilles sont instables d'un individu à l'autre. Nous avons compté 4 à 8 papilles apparemment disposées sur un même cercle (Pl. 69A, B et 70A).

4° Queue

2 U D en tandem à mi-longueur de la queue.

13 — *Haematoloechus pyrenaicus* Combes 1965

La cercaire déterminée par Combes a pour hôte *Ancylus fluviatilis* (Müll.). Nous avons récolté les Mollusques dans deux gîtes des Pyrénées-Orientales : région des Bouillouses (Juillet 1967, lot 447 z, cinq préparations) et de la Massane (Juin 1970, lot 691 z, six préparations).

1° Région céphalique (Pl. 72 et 73C et D)

a) Bouche :

Cycle C I complet (1 C I L), les C I V sont bien visibles chez cette espèce alors qu'elles ne le sont pas chez *H. similis*.

Cycle C II : papilles C II_1 à C II_5 (C II_5 double. Il y a donc au total 12 papilles latéro-ventrales). Les papilles C II_3, C II_4 et C II_5 sont plus proches les unes des autres que ne le sont C II_1 et C II_2.

5 C III_1, 2 + ? C III_2, 5 C III_3.

b) Stylet :

Environ 20 St_1, 6 à 8 St_2 séparées des St_1 par une tache imprégnée qui peut être soit un orifice de glande, soit un récepteur sensoriel de type différent de celui à bulbe simple cilié, comme chez *H. similis*, 2 + 2 + 3 + 1 St D L.

Source : MNHN, Paris

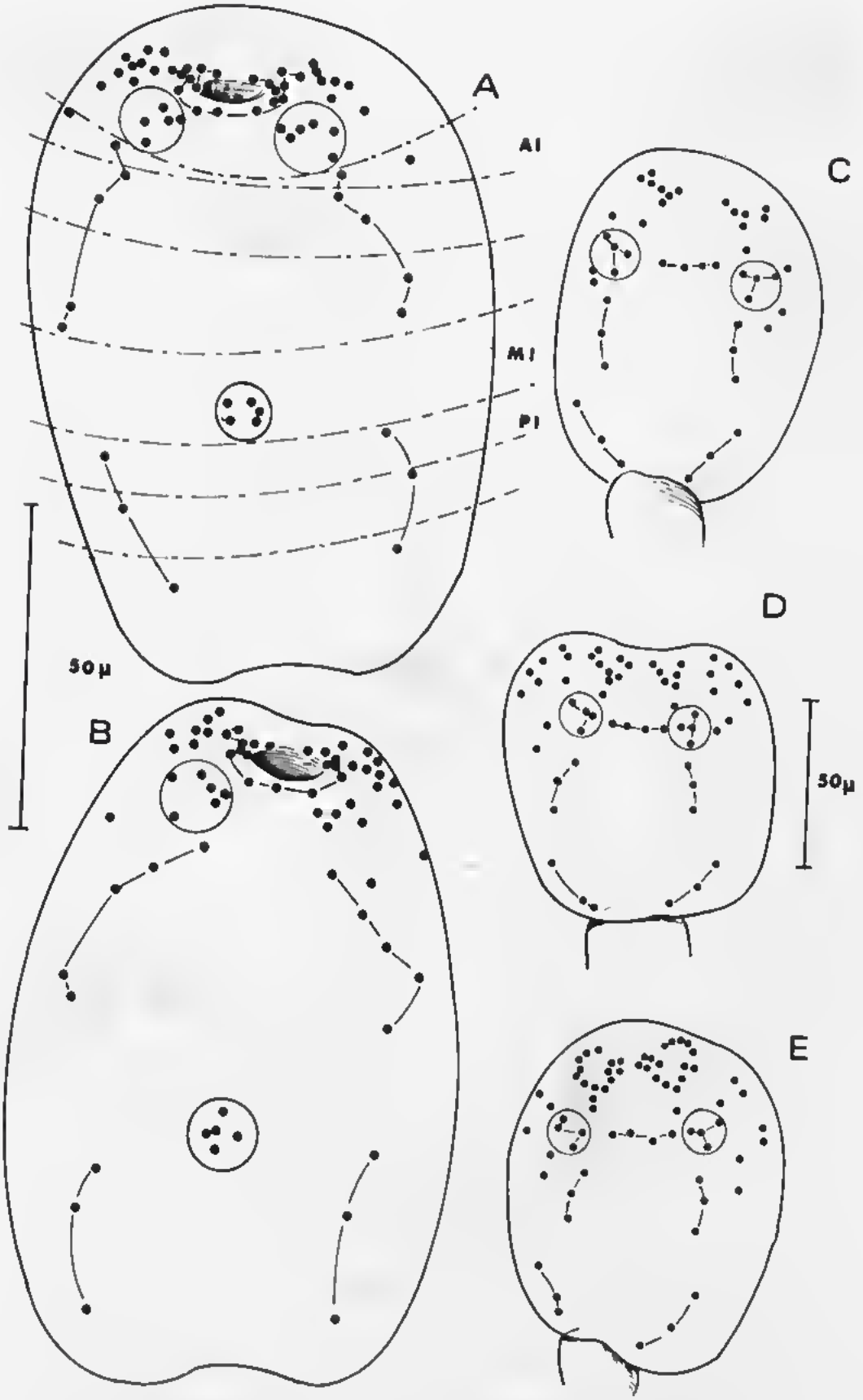


PLANCHE 69. — *Haematoloechus similis* : Corps, vues ventrales (A, B), dorsales (C à E).

Source : MNHN, Paris

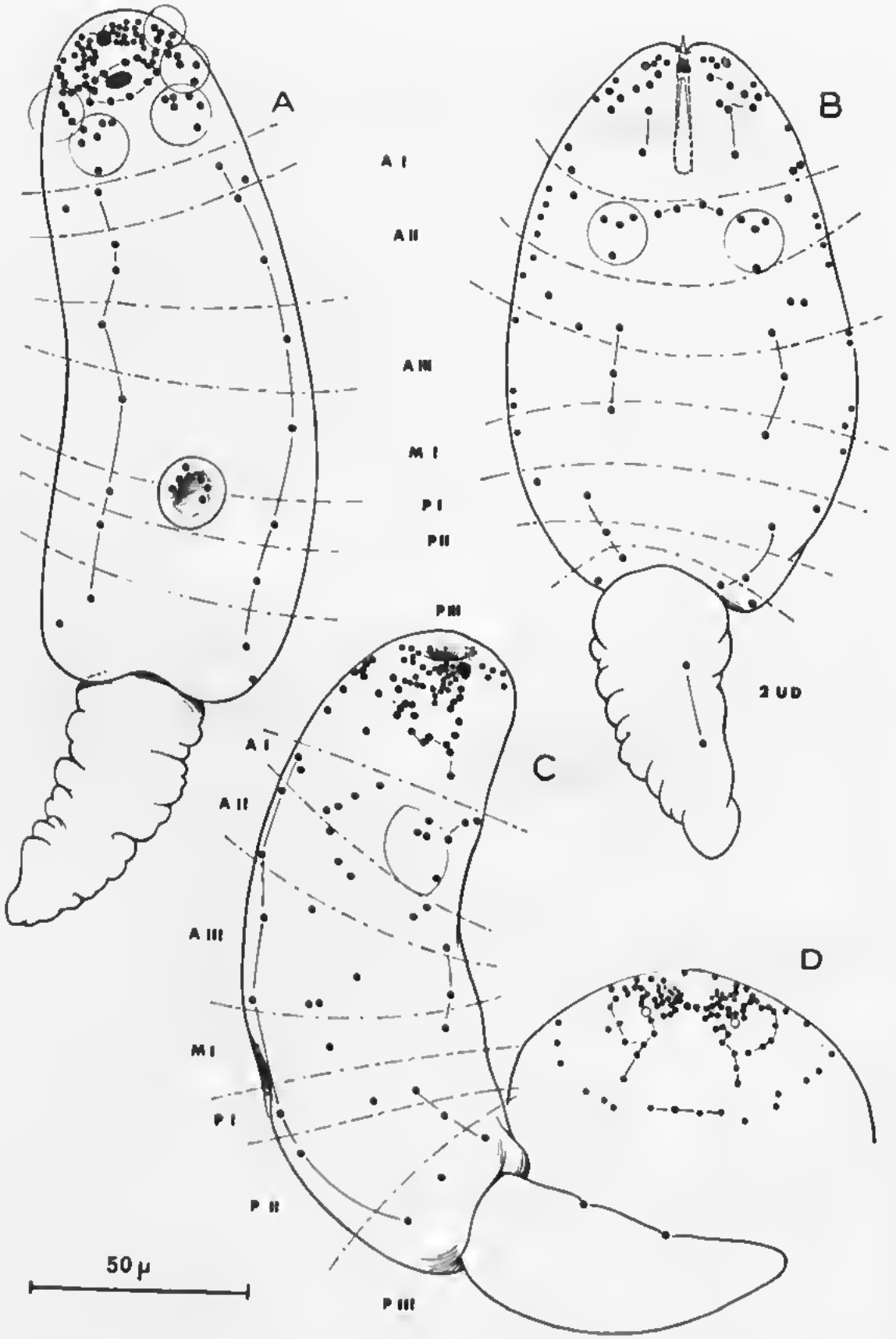


PLANCHE 70. — *Haematoloechus similis* : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B), latérale (C). Papilles céphaliques dorsales (D)

Source : MNHN, Paris

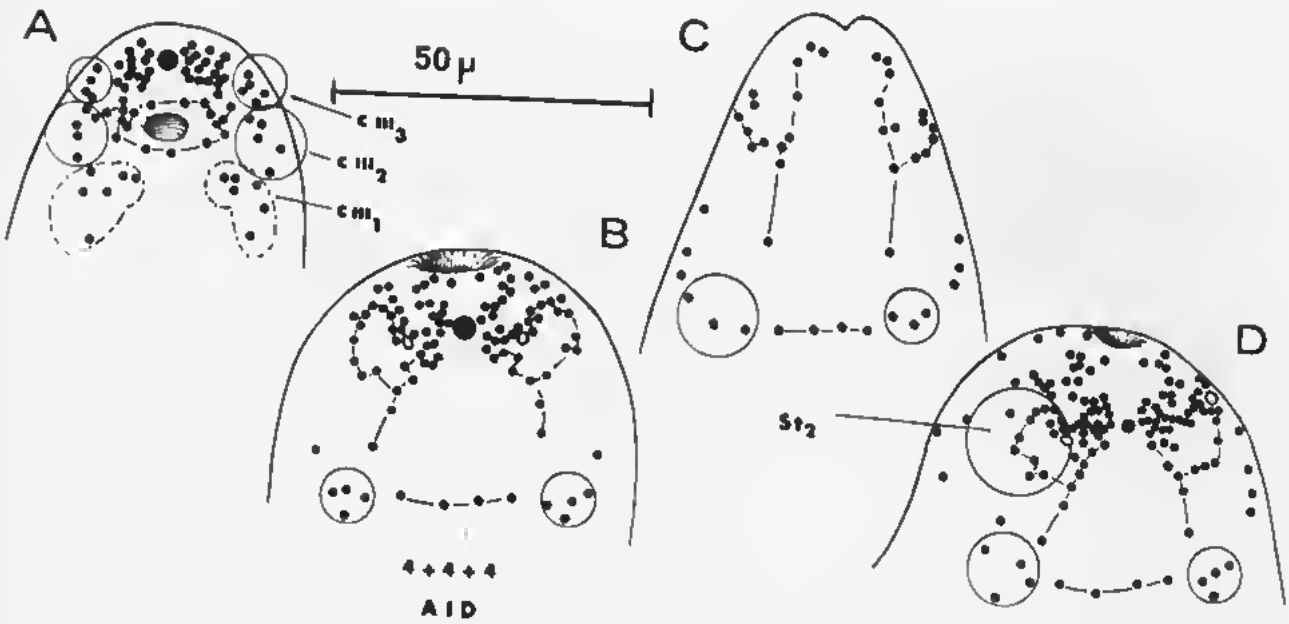


PLANCHE 71. — *Haematoloechus similis* : Région céphalique, vues ventrale (A), dorsales (B à D).

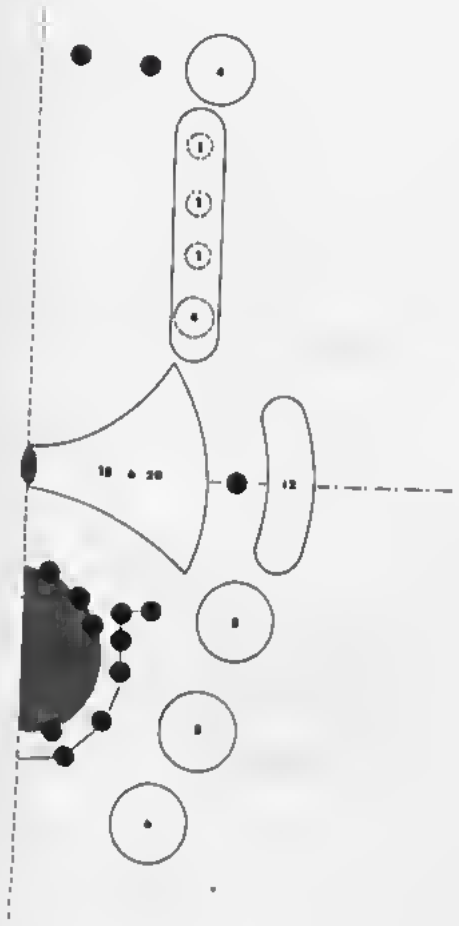


PLANCHE 68. — *Haematoloechus similis* schéma de la région céphalique.

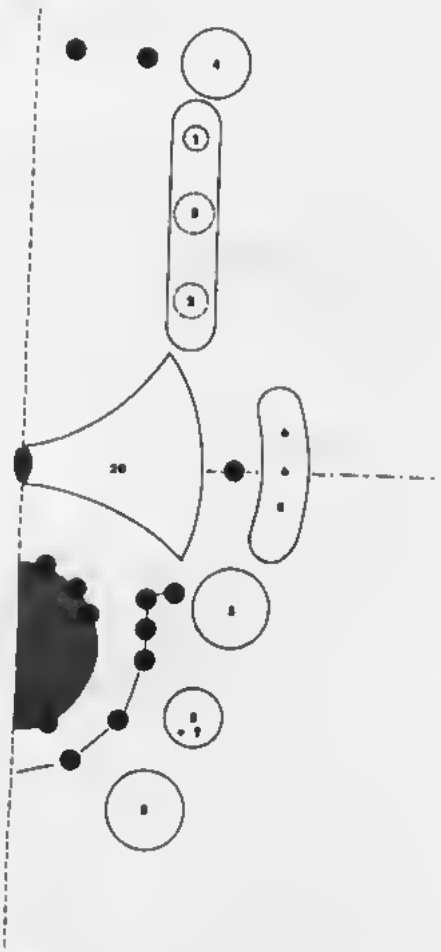


PLANCHE 72. — *Haematoloechus pyrenaicus* : schéma de la région céphalique.

Source : MNHN, Paris

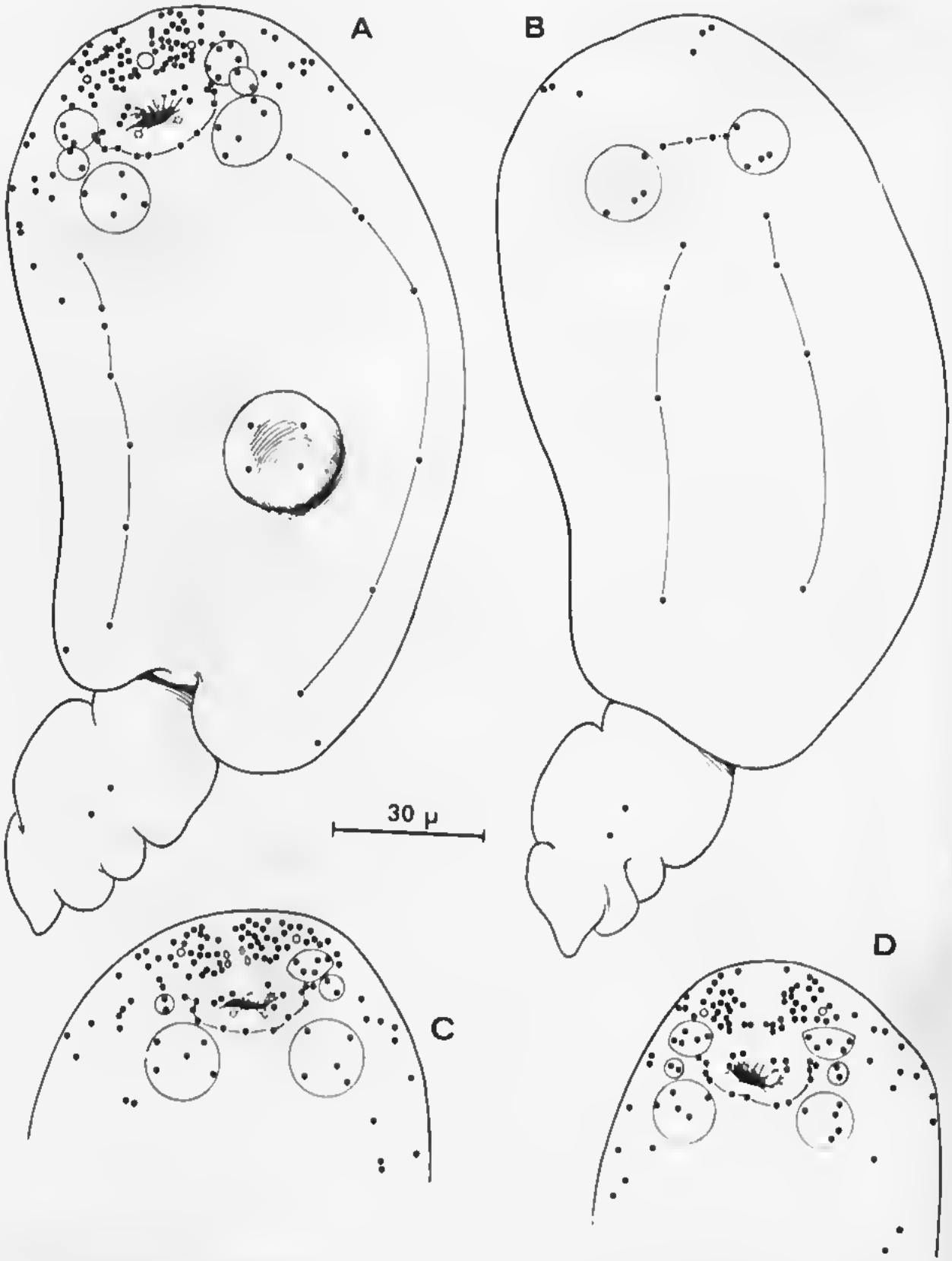


PLANCHE 73. - *Haematoloechus pyrenaicus* : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B). Région céphalique, vues ventrales (C, D).

Source : MNHN, Paris

2° Corps (Pl. 73A, B et 74 A, B)

Les papilles latérales sont denses (environ 35) surtout entre les niveaux A et M, et leur répartition régulière et continue ne permet pas de les isoler pour chaque cycle. A chacun des niveaux A II et M I, on observe une papille latéro-ventrale située à peu près à mi-distance des V et des L.

Les cycles ventraux et dorsaux sont les suivants :

A I V, 4 + 2 A I D (formule 4 + 4 + 4) — 2 A II V, A II D — les cycles A III et M I se composent chacun d'une papille ventrale et d'une papille dorsale.

Pas de P I ventrale ni dorsale — P II V, P II D présentes, ainsi que P III V.

3° Acetabulum (Pl. 74D)

Le nombre et la disposition des papilles sont variables. Nous en avons compté de 4 à 7 ; une forte proportion d'individus en a 4, comme dans le cas de la planche 73A.

4° Queue

2 II D en tandem à mi-longueur de la queue.

B. — Discussion

Nous devons dès à présent tenter de classer ces cercaires en fonction de leur chétotaxie. Il nous faut donc choisir les caractères qui semblent avoir le plus de valeur chez ces 13 espèces de Trématodes et leur attribuer une hiérarchie ; le choix de ces caractères et leur hiérarchie constituent la partie la plus difficile et la plus aléatoire de ce travail et ne doivent être considérés que comme une tentative provisoire.

Nous sommes enclin à penser que 5 zones papillaires ont plus particulièrement d'importance. Dans l'ordre des valeurs, il semble que ce soient les caractères portant sur les U, A I D, A V, C II ou S qui permettent de distinguer ces cercaires. Nous les examinerons successivement.

Les cercaires déterminées dont nous disposions ont été décrites en suivant l'ordre de la classification donnée par Baer et Joyeux (1961) et ont été numérotées de 1 à 13. Nous utiliserons ces numéros dans la suite de la discussion, ce qui permettra de voir d'emblée les rapports de la classification actuelle avec celle basée sur la chétotaxie (Pl. 75).

1° Les papilles de la queue U

Le nombre et la disposition de ces papilles nous permettent de diviser notre lot de cercaires en 3 groupes :

1) U absente : 3....., il s'agit d'un Dicrocoeliidae

2) 2 U D disposées transversalement : 4-5-6-7-8.

3) 2 U D disposées longitudinalement : 1-2-9-10-11-12-13.

2° Les quatre papilles médiodorsales A I D

1) absentes : 4-5..... il s'agit des Lecithodendriidae

2) présentes : 1-2-6-7-8-9-10-11-12-13.

Ces deux premiers caractères portant sur les U et les A I D permettent donc d'isoler d'emblée les Dicrocoeliidae (3) dont la queue est nue, et de séparer les Microphallidae (6, 7 et 8) des Lecithodendriidae (4 et 5) qui avaient en commun le caractère 2 U D transversales sur la queue.

Ce résultat s'accorde avec le fait que les Vers adultes correspondant à ces 3 familles ont une morphologie très différente des autres Plagiorchioidea et qu'on ne peut confondre un Plagiorchiidae avec un Dicrocoeliidae ou un Microphallidae. Par contre, il nous paraît déjà moins aisé d'isoler un Microphallidae d'un Lecithodendriidae.

Source : MNHN, Paris

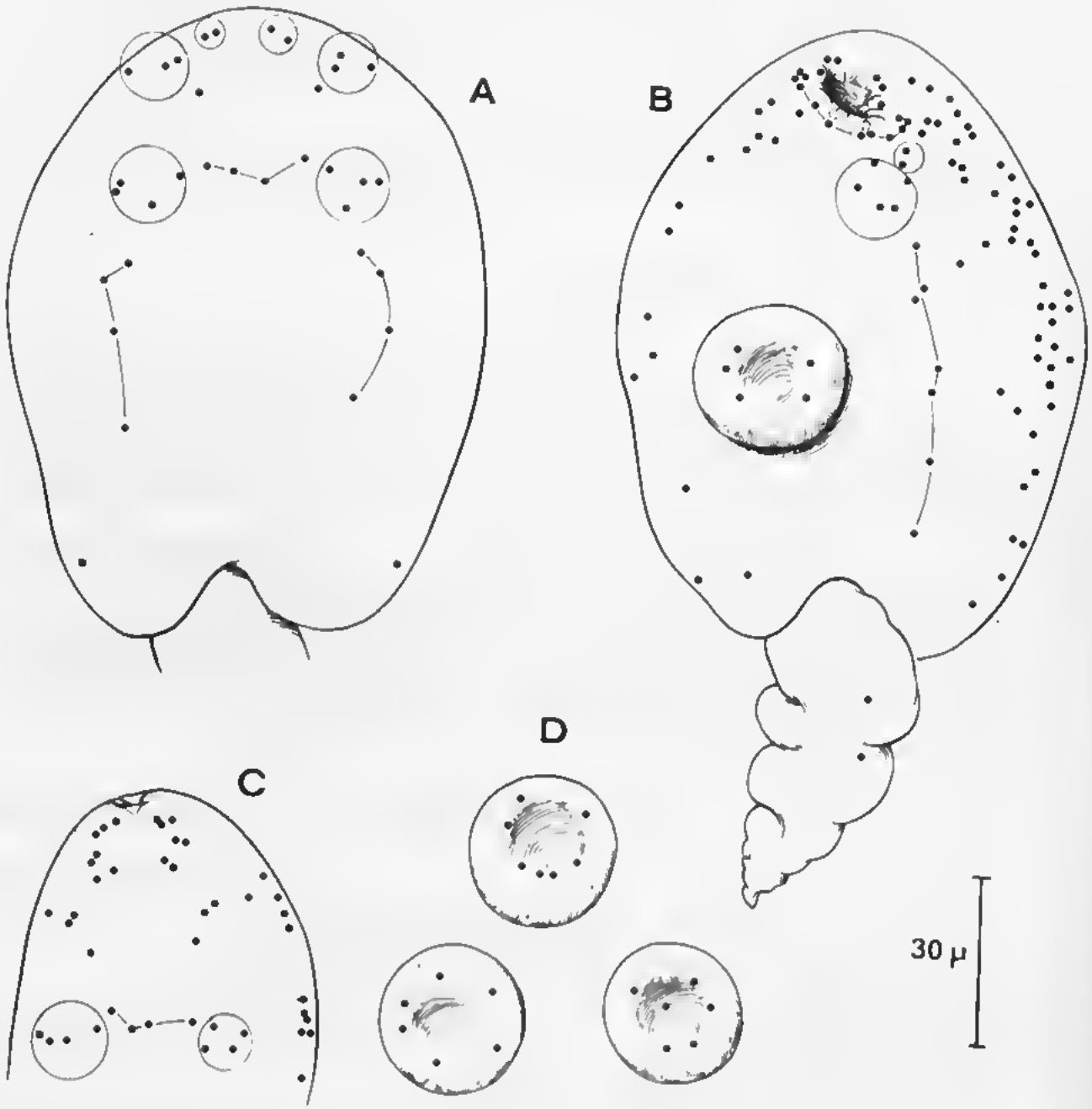


PLANCHE 74. — *Haematobdella pyrenaicus* : Corps, vues dorsale (A), ventrale (B). Papilles céphaliques dorsales (C) Acetabulum (D).

Source : MNHN, Paris

Les Cephalogonimidae, Brachycoelidae et Plagiorchiidae forment un ensemble cohérent. Il semble que nous puissions individualiser chacune de ces familles par le nombre des papilles ventrales antéacétabulaires.

3° Les papilles ventrales antéacétabulaires

a) I A I V – I A II V – 0 A III V – 2 M I V..... 2 il s'agit d'un Cephalogonimidae
b) I A I V – 2 A II V – 2 A III V – 0 M I V..... 1 il s'agit d'un Brachycoelidae
c) I A I V – 2 A II V – I A III V – I M I V..... 10-11-12-13 il s'agit des Plagiorchiinae et des Pneumonaecinae
d) 2 A I V – I A II V – I A III V – I M I V..... 9 il s'agit d'un Opisthioglyphinae.

Nous retrouvons cette disposition chez l'espèce *O. ruuae* décrite par Dubravolsky (1965) (Pl. 82).

4° Les papilles du cycle buccal C I

Le nombre de papilles latérales C I L permet de séparer les Plagiorchiinae des Pneumonaecinae.

a) 3 ou 4 C I L..... Plagiorchiinae
b) 1 C I L..... Pneumonaecinae

Il a suffi de quatre caractères pour séparer les familles dont nous disposons. La définition des espèces paraît pouvoir se faire par les papilles du cycle C II.

5° Les papilles buccales du cycle C II.

Elles forment un arc de cercle ventro-latéral et leur nombre est variable. C'est ainsi que l'on trouve pour les Plagiorchiinae :

a) 10 papilles chez 11..... *Astiotrema tananarivense*
b) 11 papilles chez 12..... *Haematoloechus similis*
c) 12 papilles chez 13..... *Haematoloechus pyrenaicus*
d) 13 papilles chez 10..... *Plagiorchis momplei*

Les papilles de l'acetabulum ont l'avantage d'être immédiatement repérables et pourraient constituer un bon caractère sauf dans le cas où l'acetabulum de l'adulte est atrophié comme dans le genre *Haematoloechus*.

II. — CERCAIRES INDÉTERMINÉES

Nous décrirons successivement sept cercaires et nous analyserons et discuterons pour chacune d'elles les caractères chétotaxiques des papilles T, A I D, A I V, C II et S.

Cercaria 3

Lymnaea limosa L. que l'on trouve en abondance dans le marécage situé devant le chalet laboratoire de la station des Bouillouses (Pyrénées-Orientales) est l'hôte de deux cercaires : celle d'*O. rastellus* dont nous avons donné la description précédemment et de *Cercaria* 3 dont le cycle de développement n'a pas encore été étudié.

Le lot 562 z de Mollusques nous a été envoyé par Combes en Octobre 1968.

Nous avons quatorze préparations de cette cercaire.

Source : MNHN, Paris

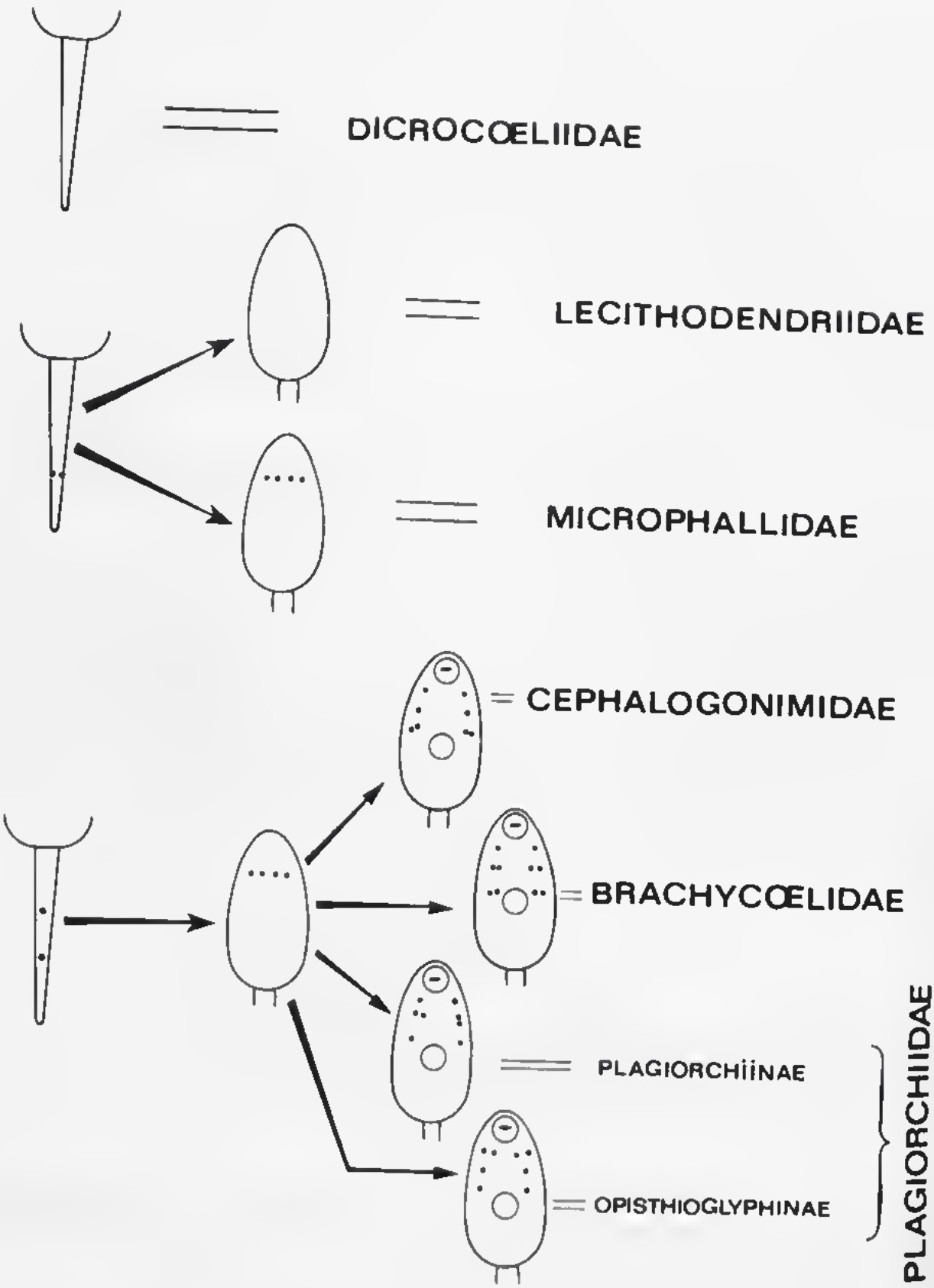


Planche 75. — Tableau dichotomique provisoire de quelques cercaires de Plagiorchioidea

Source : MNHN, Paris

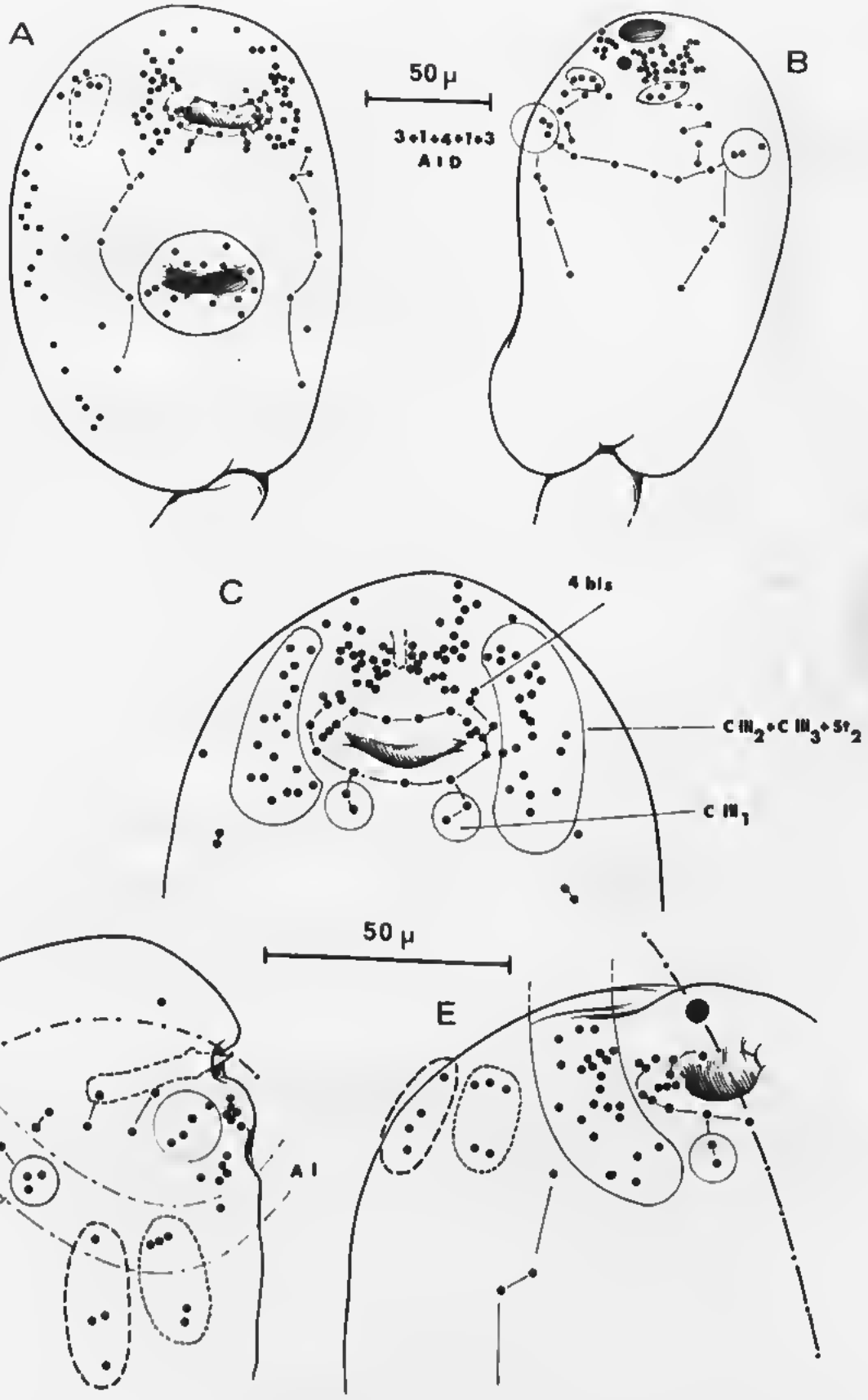


PLANCHE 77. — *Cercaria* 3 : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B). Région céphalique, vues ventrale (C), latéro-dorsale (D), latéro-ventrale (E).

Source : MNHN, Paris

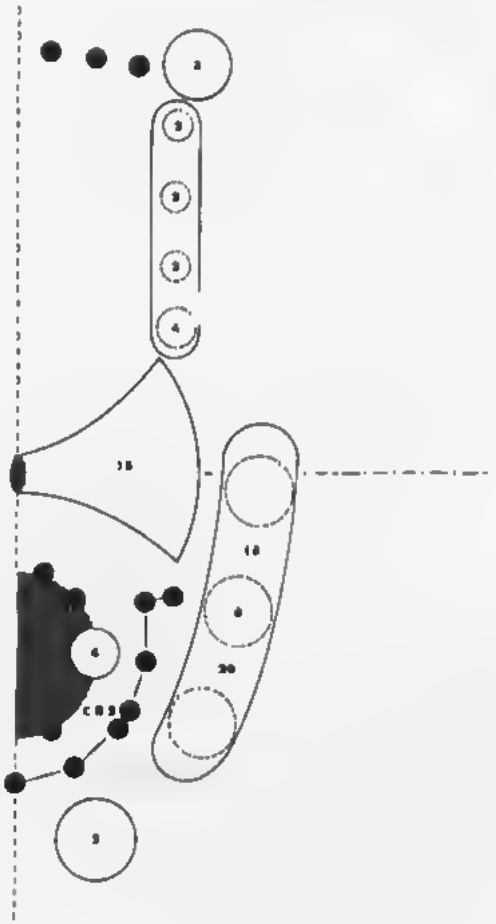


Planche 76. — *Cercaria* 3 : schéma de la région céphalique.

A. — Description

1° Région céphalique (Pl. 76, 77 et 78C à E)

a) Bouche :

C I complet, 4 C I L.

C II complet, $C II_2$ double. Nous comptons donc au total 13 papilles latéro-ventrales sur le cercle C II.

2 $C III_1$ alignées avec $C II_1$ et plus proches l'une de l'autre que de $C II_1$. $C III_2$, $C III_3$ et St_1 ne sont pas bien individualisés ; ils se composent de 15 à 20 papilles.

b) Stylet :

St V difficilement isolable de St_1, environ 15 St_1 — St_2 non individualisé et plus ou moins confondu avec $C III_2$ et $C III_3$.

St D L composé de l'avant vers l'arrière de 4 + 2 + 2 + 2 papilles (soit 10 au total).

2° Corps (Pl. 77A, B et 78A, B, D)

A I V, 1 + 3 A I L, (3 + 1) + 2 A I D (formule 3 + 1 + 4 + 1 + 3) — 2 A II V, 3 A II L, 2 A II D - A III V, 2 A III L, A III D.

M I V, 10 M I L, M I D.

P I V, 2 P I L, P II V, 7 P II L.

3° Acetabulum

9 S I 6 S II.

4° Queue

2 U D en tandem à mi-longueur de la queue.

B. — Discussion

Les U, AV, C I, C II, $C III_1$ et S sont identiques à celles de *Plagiorchis momplei*. Les différences les plus importantes ne concernent que les papilles dorsales (par exemple : A I D = 3 + 4 + 3 chez *P. momplei* et A I D = (3 + 1) + 4 + (1 + 3) chez *Cercaria* 3), et ventrales.

Cette cercaire a donc beaucoup d'affinités avec *P. momplei*. Combes nous a indiqué que *Plagiorchis locertae* existait dans la région, mais son cycle de développement n'a pas encore été étudié.

Cercaria 4

La cercaire a pour hôte *Lymnaea limosa* L. Le lot de Mollusques nous a été envoyé au mois de Mai 1969 par Combes de Corneilla del Vercol (Pyrénées-Orientales).

Nous avons douze préparations qui portent le numéro 602 z.

Source : MNHN, Paris

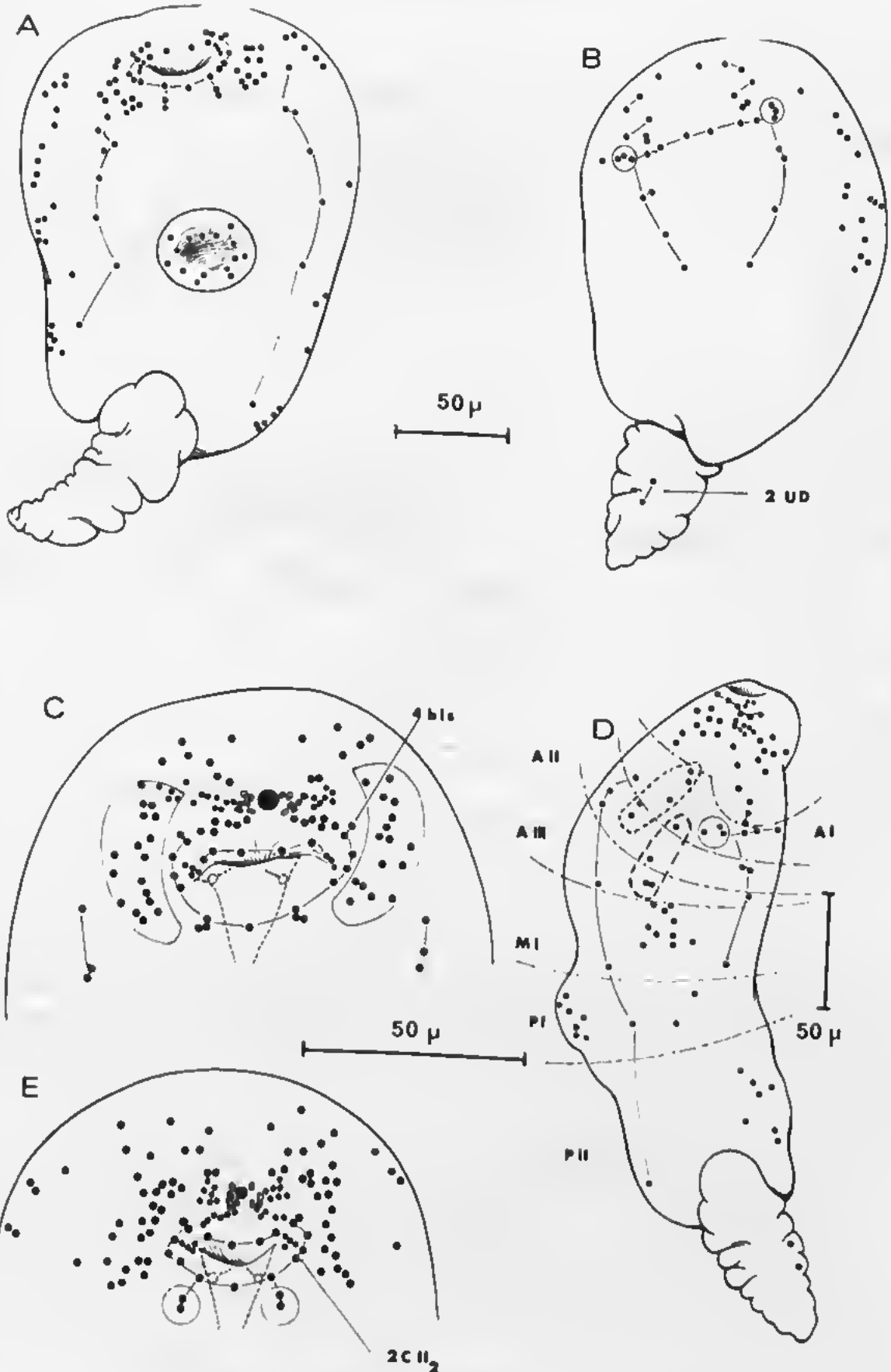


PLANCHE 78. — *Cercaria* 3 : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B), latérale (D). Région céphalique, vues ventrales (C, E).

Source : MNHN, Paris

A. — Description

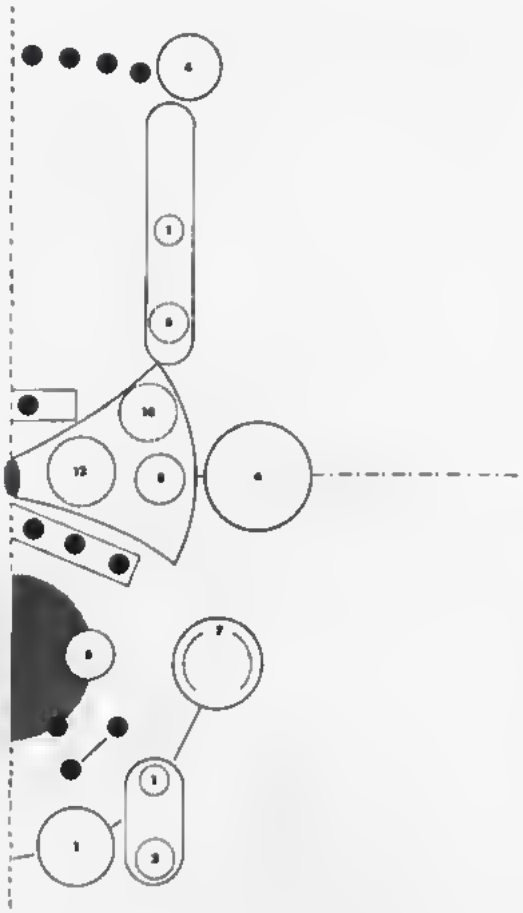


Planche 79. — *Cercaria* 4 : schéma de la région céphalique.

1° Région céphalique (Pl. 2 photo 1, 79 et 80)

a) Bouche :

Pas de C I D, 6 C I L et 1 C I V.

Cycle C II : seules présentes $C\,II_1$ et $C\,II_2$.

Cycle C III : $C\,III_1$ alignée avec $C\,II_1$, 3 $C\,III_2$ alignées avec $C\,II_2$, 7 à 9 $C\,III_3$ disposées sur un arc de cercle.

b) Stylet :

3 St V, environ 25 à 30 St_1, 4 St_2, 1 St D, 5 + 1 St D L.

2° Corps (Pl. 81)

2 A I V, 5 A I L, 2 + 2 + 4 A I D (formule 4 + 8 + 4) A II V, 2 A II L, 3 A II D – A III V, A III L.

M I V, 5 à 8 M I L, M I D.

3 P I L – P II L – P III L. : 5 papilles dorsolatérales postérieures seront considérées comme appartenant à P III L.

3° Acetabulum

9 S I – 6 S II.

4° Queue

2 C D disposées longitudinalement à mi-longueur de la queue.

B. — Discussion

Combes pense qu'il pourrait s'agir d'*Opisthioglyphe endoloba*. Si ce point de vue se vérifiait, cela confirmerait la valeur des A I V pour définir les Opisthioglyphinae (cf. discussion précédente).

Si cette cercaire est bien celle d'*endoloba*, l'espèce *ranae* est distincte car la chétotaxie de *ranae* donnée par Dubrovolsky (1965) (Pl. 82) est différente : les papilles postacétabulaires et dorsales A I D sont différentes (4 + 4 + 4 A I D chez *O. ranae*, 4 + 8 + 4 A I D chez *Cercaria* 4). Les détails nous manquent en ce qui concerne les cycles buccaux de *O. ranae* mais il semble qu'ils ne soient pas identiques (Pl. 82).

Il est donc vraisemblable que nous ayons ainsi trois cercaires d'Opisthioglyphinae bien différentes dont la comparaison est intéressante : *O. rastellus*, *O. ranae* et *O. endoloba*.

L'adulte d'*O. rastellus* a beaucoup d'analogies avec un *Plagiorchis* et nous voyons que la cercaire a précisément de nombreux points communs avec celle de *P. muris* : même cycle péribuccal C I, même papille impaire $C\,II_0$ sur le cycle péribuccal C II, même acetabulum (9 S I + 6 S II).

Les adultes d'*O. ranae* et d'*O. endoloba* sont très proches l'un de l'autre et différents d'*O. rastellus*. Il en est de même pour les cercaires qui ont cependant des points communs bien précis : les papilles antéacétabulaires ventrales : 2 A I V – 1 A II V – 1 A III V.

Si la détermination de cette cercaire 4 se confirmait, il deviendrait donc indispensable de séparer génériquement *O. rastellus* d'une part de *O. ranae* et *O. endoloba* d'autre part.

Source : MNHN, Paris

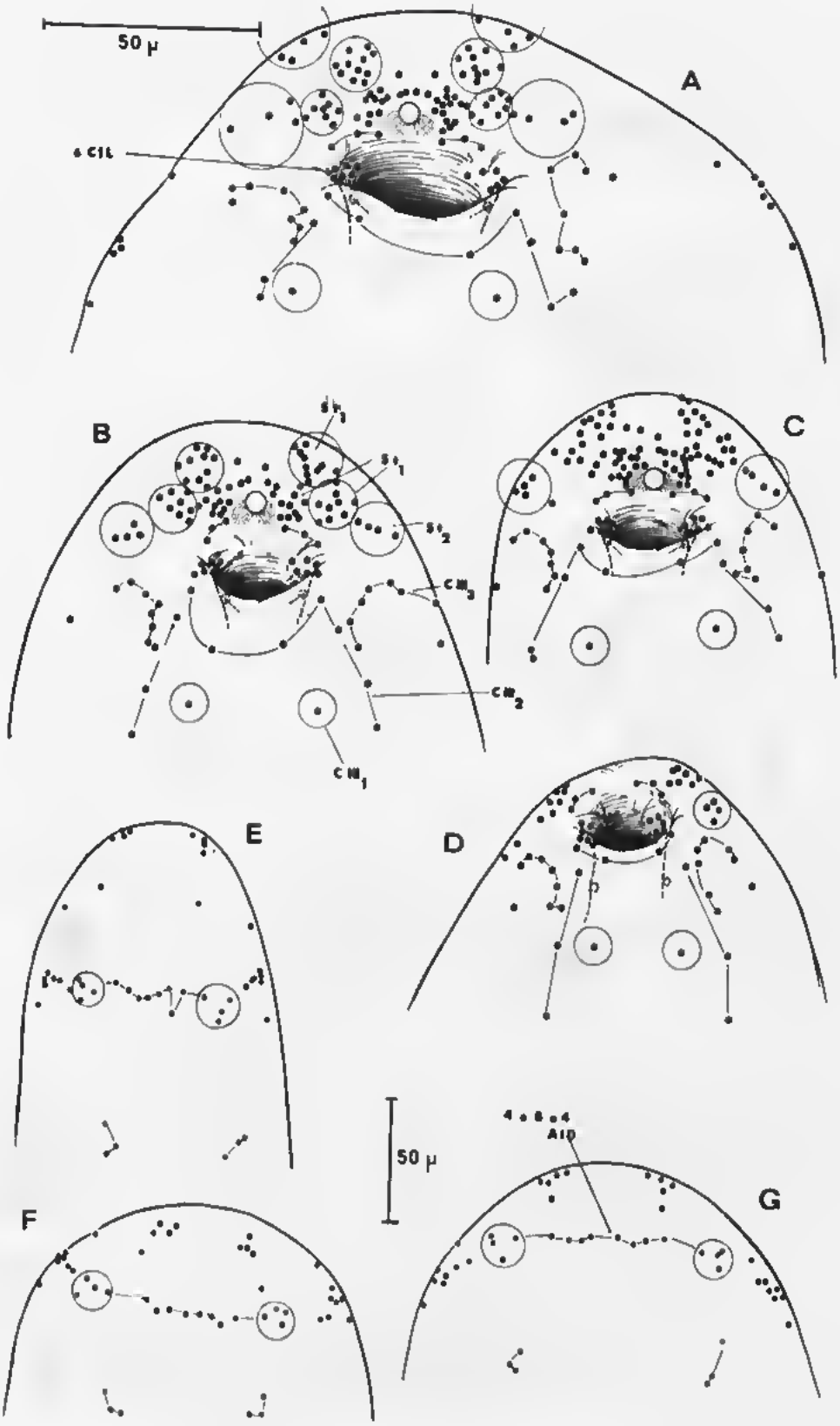


PLANCHE 80. — *Cercaria* 5 : Région céphalique, vues ventrale (A à D), dorsale (E à G).

Source : MNHN, Paris

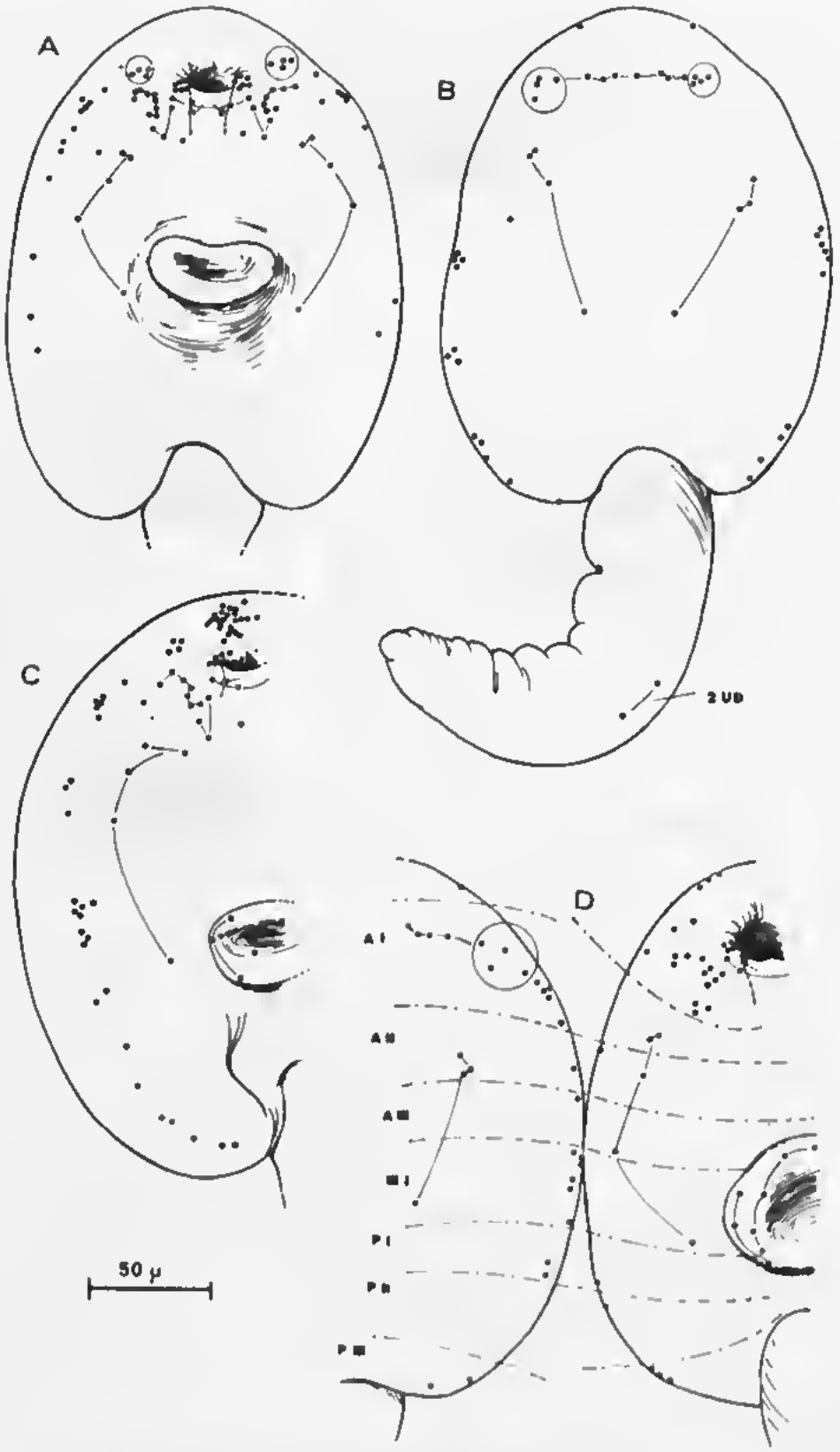


PLANCHE 81. — *Cercaria* 4 : Corps, vues ventrales (A, D), dorsales (B, D), latérale (C).

Source : MNHN, Paris

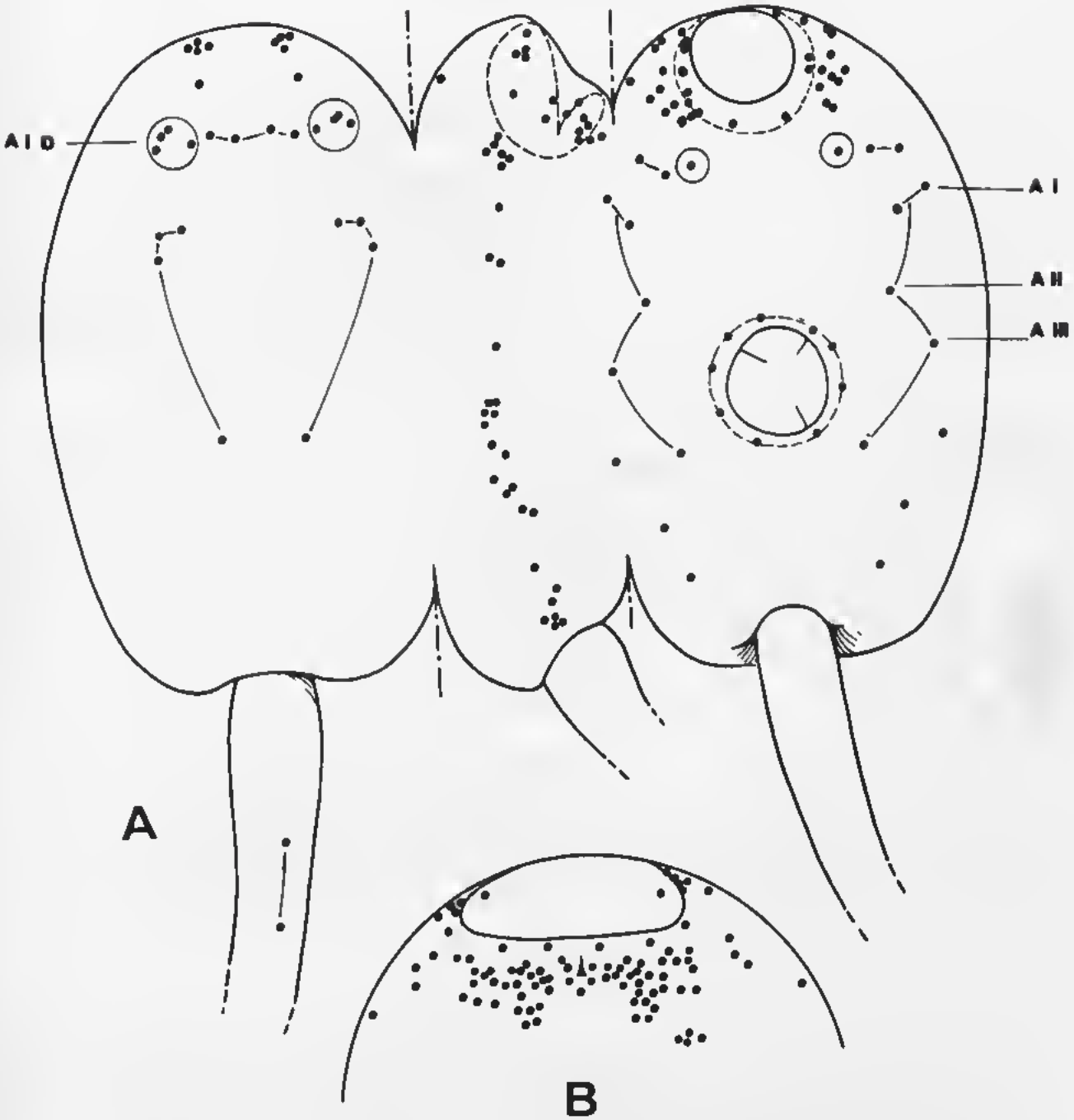


PLANCHE 82. — *Opisthioglyphe ranae* : distribution des papilles d'après Dobrovolsky (1965).

Cercaria 5

Cercaria 5 se trouve chez *Planorbis carinatus* Müll. Les Mollusques nous ont été envoyés de Corneilla del Vercol (Pyrénées-Orientales) par Combes en Juillet 1968.

Le lot de neuf préparations porte le numéro 541 z.

Source : MNHN, Paris

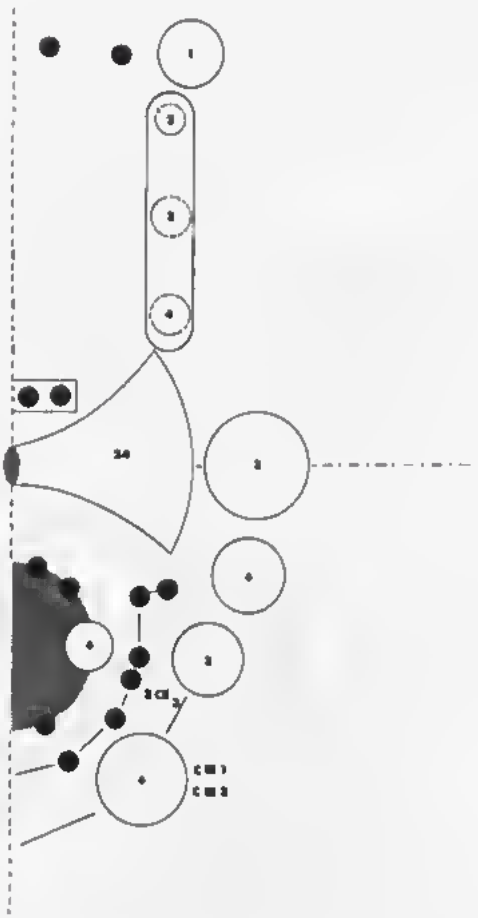


Planche 83. — *Cercaria* 5 : schéma de la région céphalique.

A. — Description

1° Région céphalique (Pl. 83 et 84)

a) Bouche :

C I complet, 4 C I L.

C II incomplet de $C\ II_0$, $C\ II_3$ double. Nous comptons donc en tout 12 papilles latéro-ventrales sur le cercle C II.

5-6 $C\ III_1 + C\ III_2$ très schématiquement distribuées sur un cercle dont $C\ II_1$ et $C\ II_2$ constitueraient un arc 5 $C\ III_3$.

b) Stylet :

25 St_1, 3 + 6 St_2, 2 St D, St D L composé de l'avant vers l'arrière de 4 + 3 + 2 soit au total 9 papilles.

2° Corps (Pl. 85)

2 A I V, 6 + 1 A I L, 1 + 2 A I D (dont la formule est 1 + 4 + 1) — A II V, 5 + 2 A II L, A II D — A III V, 1 + 5 A III L, A III D.

M I D.

P I V, P I L — 4 P II V — P III D.

3° Acetabulum

9 S I

4° Queue

2 U D en tandem à mi-longueur de la queue.

B. — Discussion

Les U et les 4 A I D sont identiques à celles des Brachycoelidae, Cephalogoniniidae et Plagiorchiidae étudiés dans le chapitre précédent. Les papilles antéacétabulaires ont la même succession que chez *O. rastellus* (2 A I V — 1 A II V — 1 A III V) mais les cycles C I — C II — C III, les cycles ventraux postacétabulaires, les L et les D sont très différents.

Cette cercaire appartient vraisemblablement à une famille de Plagiorchioidea dont nous n'avons pas encore étudié de représentant.

Cercaria 6

Cette cercaire provient de *Planorbis planorbis* L. Nous avons récolté ces Mollusques dans le marais de Marœuil (Pas-de-Calais) en Juin 1966. Nous avons six préparations qui portent le numéro 221 z.

Source : MNHN, Paris

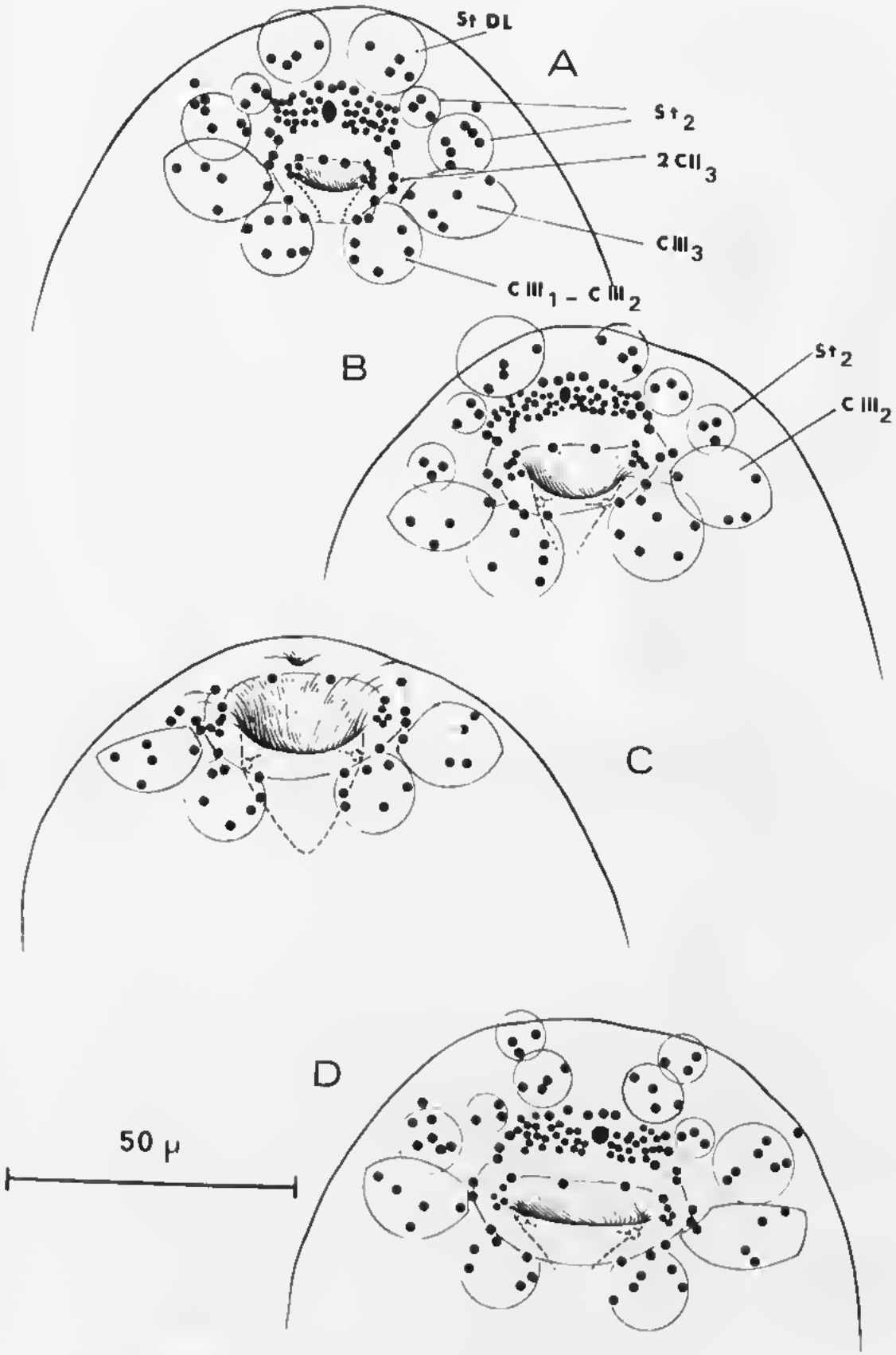


PLANCHE 84. — *Cercaria* 5 : Région céphalique, vues ventrales (A à D).

Source : MNHN, Paris

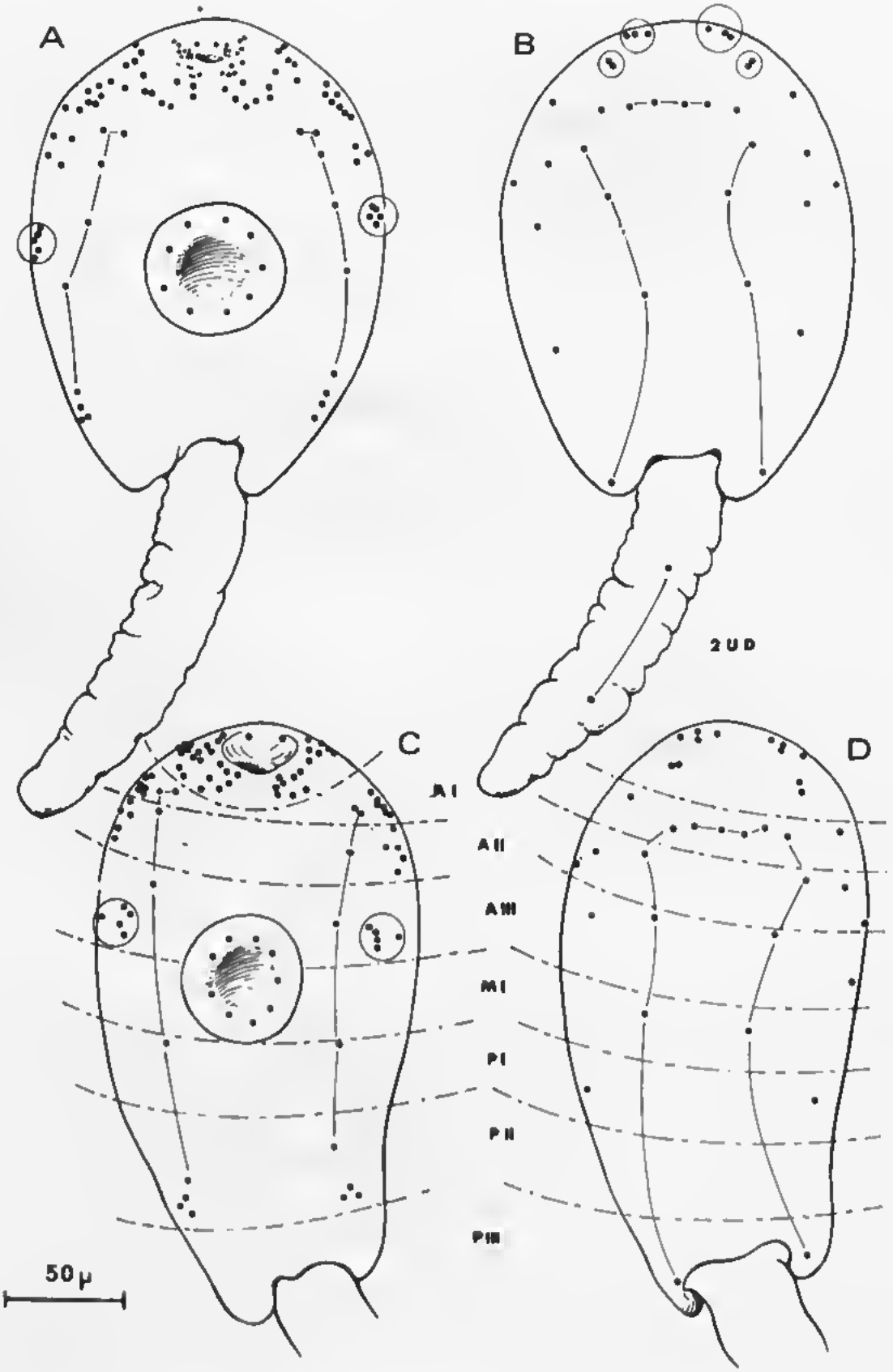


PLANCHE 85. — *Cercaria* 5 : Corps de deux spécimens, vues ventrales (A, C), dorsales (B, D).

Source : MNHN, Paris

A. — Description

1° Région céphalique (Pl. 86 et 87C à G)

a) Bouche :

C I d_1 présente, C I d_2 accolée aux C I L, 4 C I L.

C II normal, C II_2 double (donc 13 papilles latéro-ventrales sur ce cycle.

C III_1 alignée avec C II_1, 4 + 4 C III_2, 4 + 3 C III_3.

b) Stylet :

19 St_1, 7 + 3 St_2, pas de St D, St D L composé de l'avant vers l'arrière de 4 + 2 + 2.

2° Corps (Pl. 87A, B et 88)

2 + 1 A I V, 6 A I L — 3 + 2 A I D (formule 3 + 4 + 3) — A II V, 4 A II L, 2 A II D — A III V, A III L.

M I V, 8 M I L, 2 M I D.

P I V, 2 P I L, P I D — P II V, 5 P II L — P III V, P III D.

Remarquons la densité plus grande des papilles latérales à 3 niveaux : A I — M I et P II.

3° Acetabulum (Pl. 88 A)

Instabilité du nombre et de la disposition des papilles. En voici quelques exemples : 8 S I + 1 S II, 8 S I + 2 S II, 7 S I + 2 S II, 10 S I + 1 S II, 10 S I.

4° Queue

2 U D en tandem à mi-longueur de la queue.

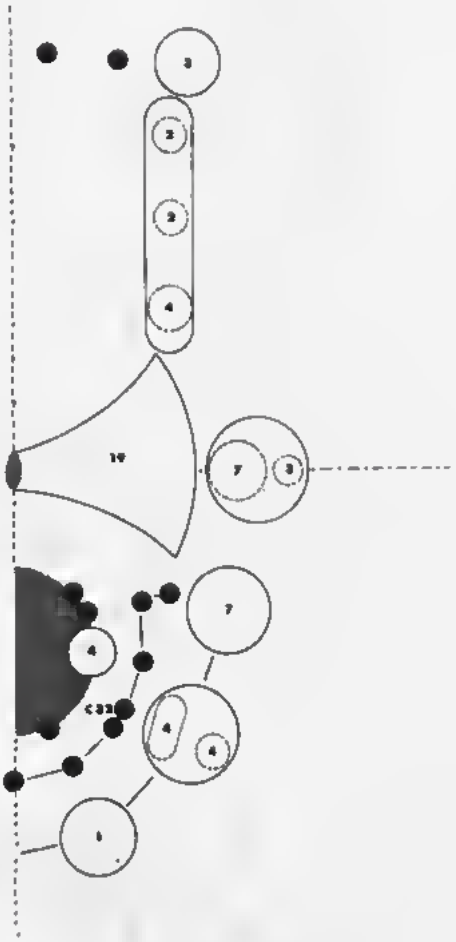


Planche 86. — *Cercaria* 6 : schéma de la région céphalique.

B. — Discussion

Les U et les A I D sont identiques à celles de Brachycoelidae, Cephalogonimidae, Plagiorchiidae.

La succession antéro-postérieure des papilles ventrales A V n'a été observée chez aucun représentant décrit précédemment. Le cycle C II composé de 13 papilles est semblable à celui de *Plagiorchis momplei*. Le nombre des papilles de l'acetabulum est instable ce qui pourrait faire penser à un adulte chez lequel le rôle de cet organe est réduit. Il s'agit probablement d'une famille ou sous-famille dont nous n'avons pas encore décrit de représentant.

Nous rattachons à cette espèce des cercaires émises par des *Lymnaea palustris* Müll. que nous avons trouvées dans le même biotope à Marœuil (Pas-de-Calais). Les deux lots de cercaires nous ont paru identiques ; s'il existe des différences, elles ne peuvent concerner que la région du stylet et les parois latérales plus difficile à étudier. Il s'agit pour ces Mollusques du lot 604 z recueilli en Mai 1969.

Le pourcentage de Mollusques parasités est plus faible chez *Lymnaea palustris* que chez *Planorbis planorbis*.

Source : MNHN, Paris

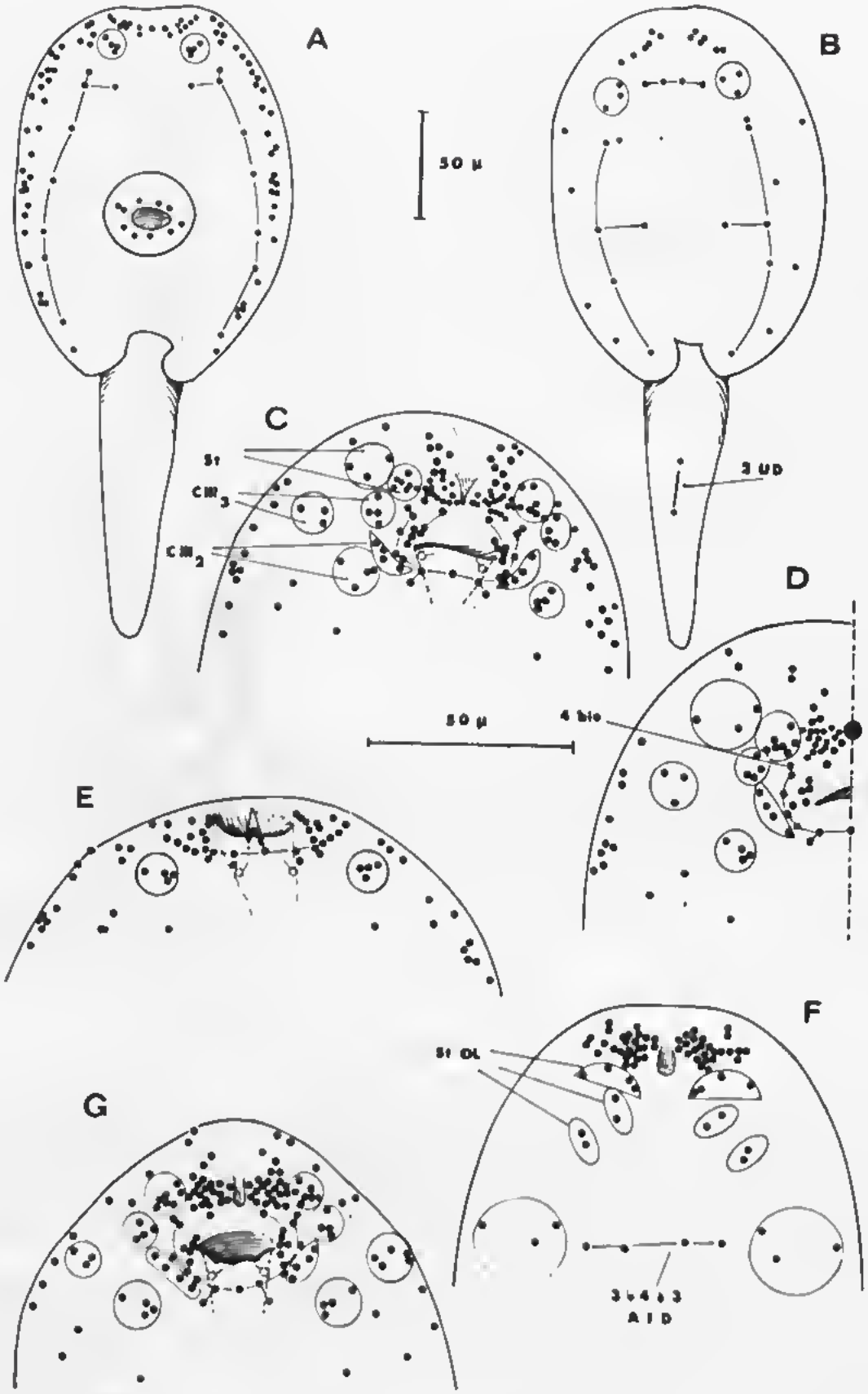


PLANCHE 87. — *Cercaria* 6. Corps, vues ventrale (A), dorsale (B). Region cephalique, vues ventrales (C à E), dorsale (F).

Source : MNHN, Paris

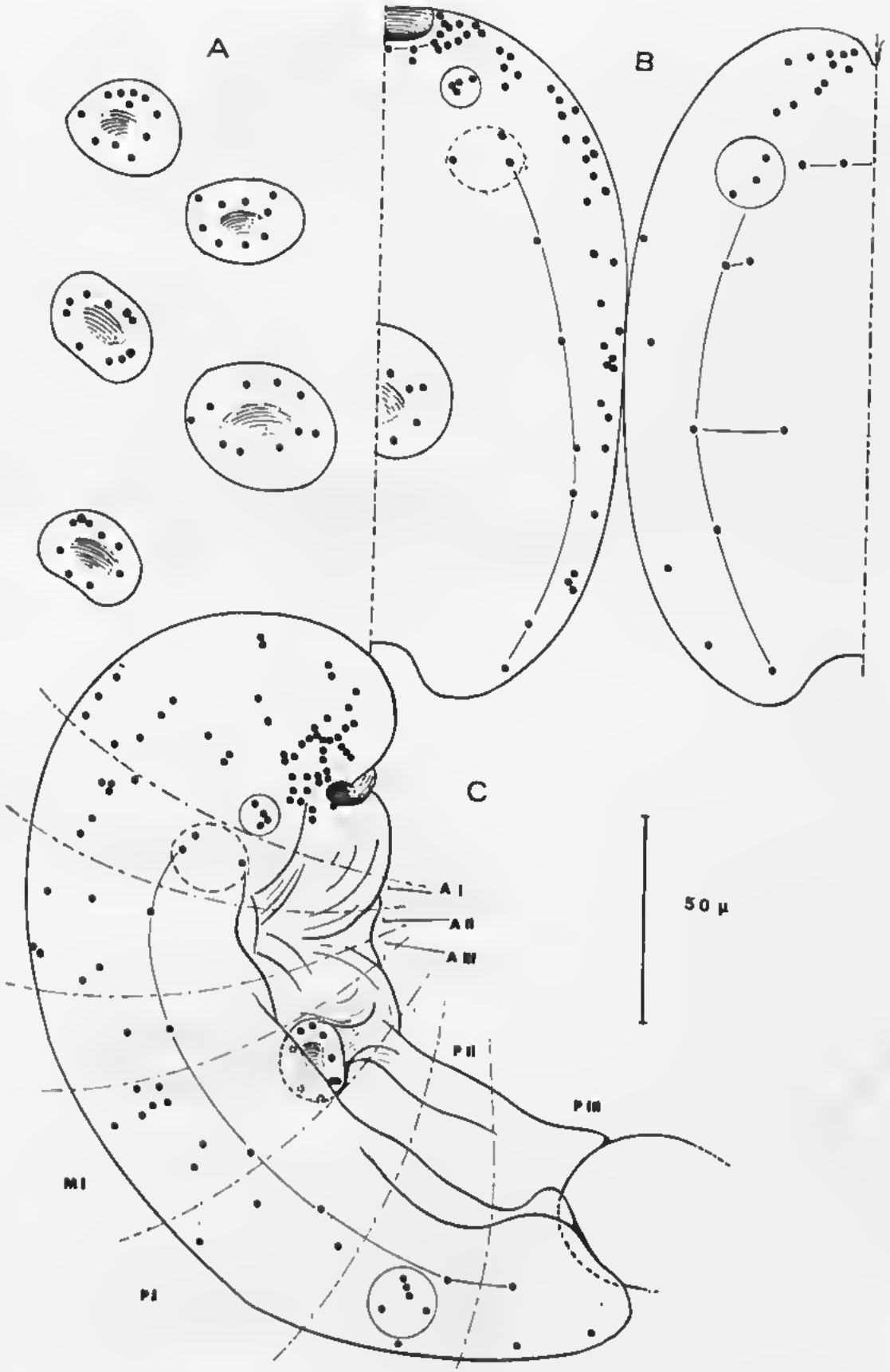


PLANCHE 88 — *Cercaria* 6 : Acetabulum (A), corps vues latérales (B, C).

Source : MNHN, Paris

Cercaria 7, *Cercaria* 8 et *Cercaria* 9

Les trois cercaires marines dont les descriptions suivent ont été trouvées chez des *Littorina saxatilis* (Olivi) récoltées dans les fissures de rochers de la zone supralittorale à Roscoff (Finistère) et sur l'Ile du Hanmet située dans le golfe de Saint-Malo (Ille-et-Vilaine).

Ces 3 lots de cercaires ne présentent pas *in vivo* de différences anatomiques évidentes ; nous sommes cependant amenés à les séparer en fonction de la disposition des papilles dorsales (comparer Pl. 90E, 94B et 96B).

Chez ces 3 cercaires, les imprégnations à l'argent mettent en évidence 3 paires d'organes latéraux postacétabulaires dont le diamètre est supérieur à celui des papilles habituelles. Ils sont visibles sur le vivant mais avec beaucoup moins de netteté et n'ont pas été signalés par Pelseneer, ni par Lebour (cf. *infra*). Comme nous l'avons signalé, chez quelques espèces d'Echinostomes, Lie (1966) décrit des appareils cutanés qu'il rapporte à un second type de papilles de 2 à 5 μ de diamètre ; il est possible qu'il y ait une analogie entre ces terminaisons et celles des cercaires marines mais nous ne pouvons encore actuellement l'affirmer.

Nous donnerons la chétotaxie complète de *Cercaria* 7. Pour les deux autres, nous n'indiquerons que la chétotaxie dorsale qui varie de façon évidente d'un lot à l'autre. Nous avons également remarqué de faibles variations dans la disposition des C III_3 et St_2 : nous les indiquons dans les schémas.

Précisons que chaque type de cercaire provient de lots différents de Littorines et qu'il n'a jamais été rencontré deux cercaires de catégorie différente chez le même Mollusque.

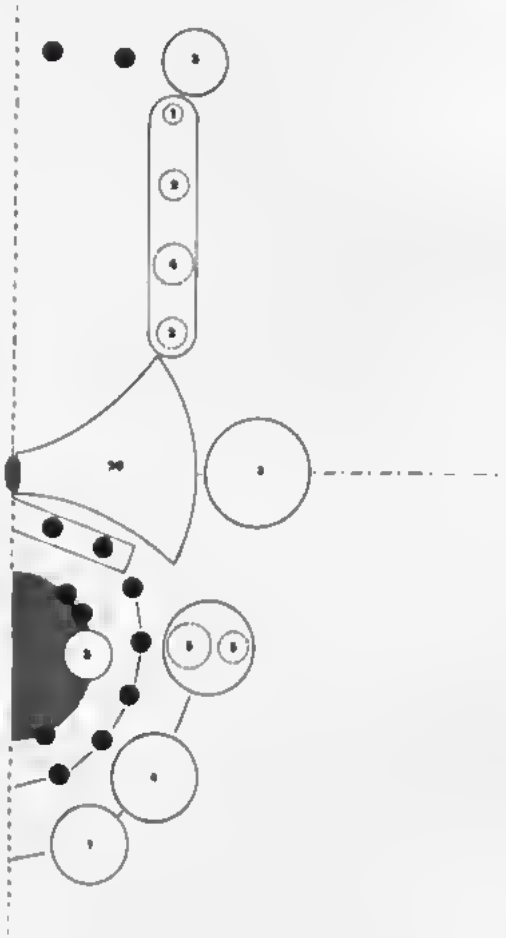


Planche 89. — *Cercaria* 7
schéma de la région céphalique

A. — Description des 3 cercaires

Cercaria 7

Nous avons récolté le lot 529 z (1 préparation) de Mollusques sur l'Ile du Hanmet en Juillet 1968. Le lot 471 z (4 préparations) nous a été envoyé de la station biologique de Roscoff en Avril 1968.

1° Région céphalique (Pl. 89 et 90A à C)

a) Bouche :

Cycle C I complet (3 C I L).

Cycle C II : pas de C II_0, C II_1 à C II_5 présentes, pas de 4 *bis*.

Cycle C III : 1 C III_1, 4 C III_2, 5 + 2 C III_3.

b) Stylet :

2 St V formant avec les C II un collier péribuccal régulier composé de 14 papilles. De chaque côté du stylet se trouvent deux groupes d'orifices de glandes (nous avons compté 6 orifices touchant immédiatement le stylet et 3 orifices plus latéraux). St_1 composé d'une vingtaine de papilles, 3 St_2, 2 + 4 + 2 + 1 St D I, (soit au total 9 papilles).

Source : MNHN, Paris

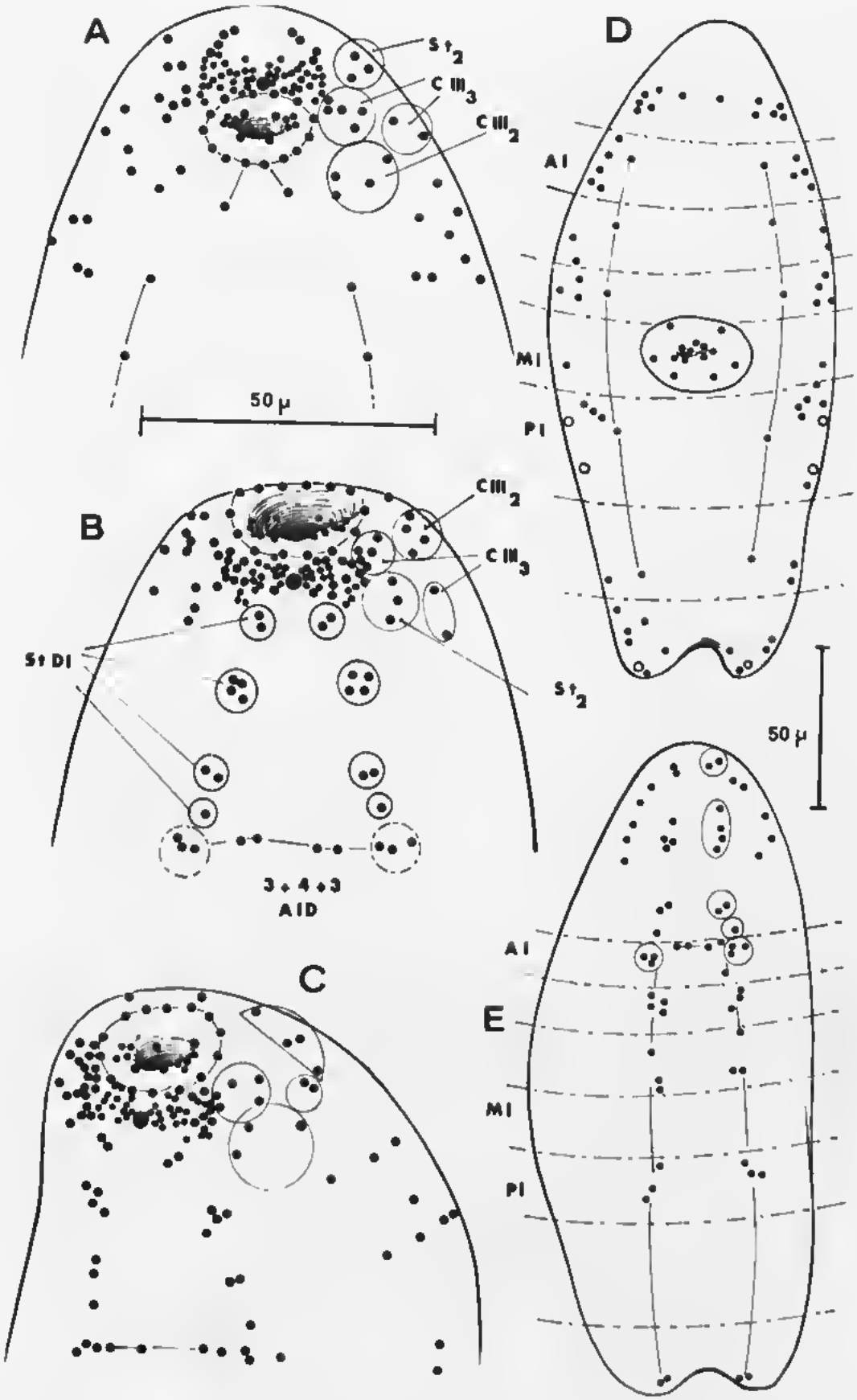


PLANCHE 90. — *Cercaria* 7 : Région céphalique, vues ventrale (A), dorsales (B, C). Corps, vues ventrale (D), dorsale (E).

Source : MNHN, Paris

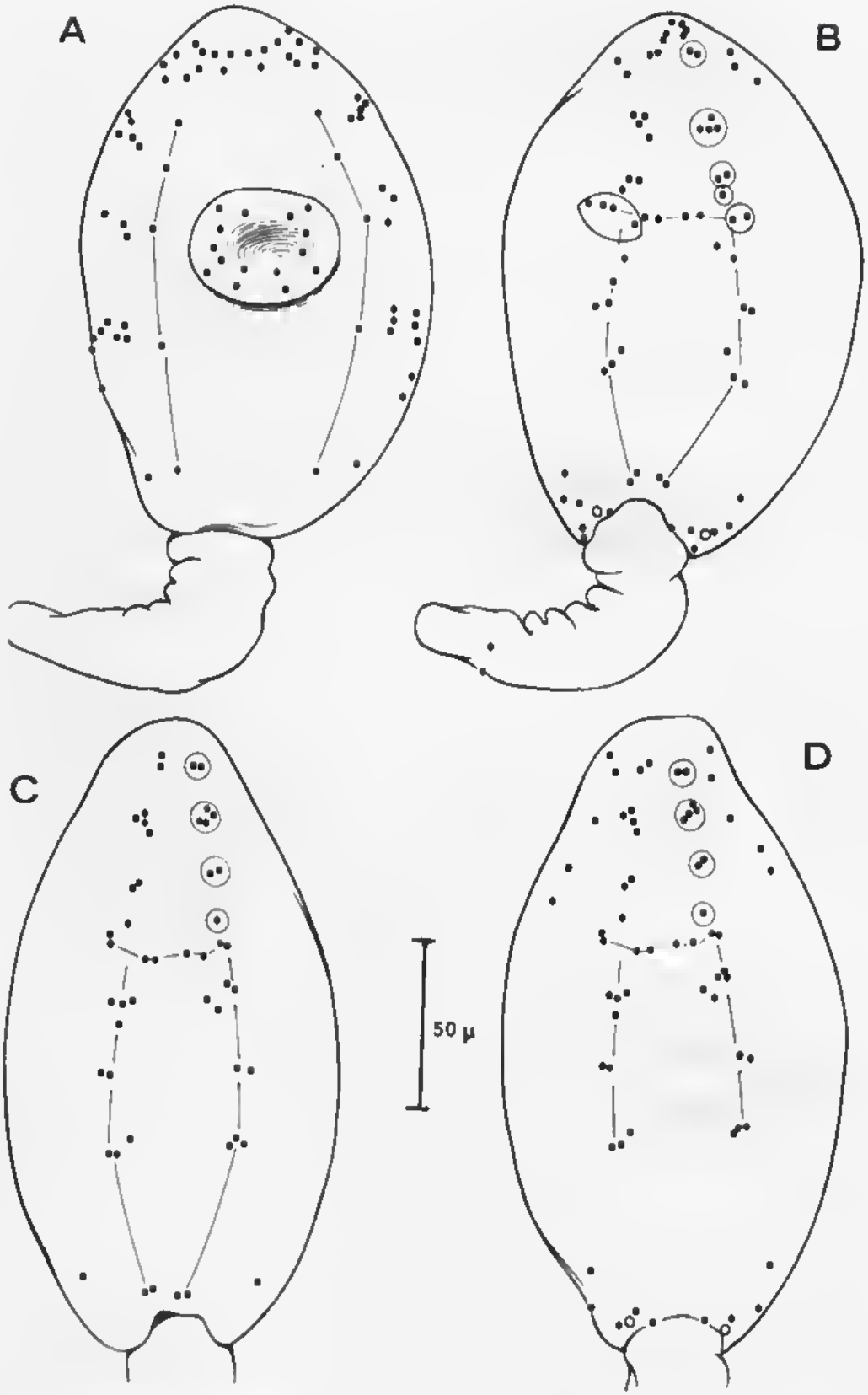


PLANCHE 91 — *Cercaria* 7 : Corps, vues ventrale (A), dorsales (B à D)

Source : MNHN, Paris

2° Corps (Pl. 90D, E et 91)

A I V, 8 A I L, 2 ou 3 + 2 A I D — A II V, 1 ou 2 A II L, 4 A II D — A III V, 4 A III L, 2 ou 3 A III D.

Pas de M I V, 1 M I L, pas de M I D.

1 P I V, 6 P I L, 3 P I D — 1 P II V, 2 P II L, pas de P II D.

Pas de P III V, 5-6 P III L, 2 P III D.

3° Acetabulum

Généralement 9 S I (parfois 8) et 6 S II.

4° Queue

2 U L au niveau du quart postérieur de la longueur.

La succession normale des papilles sur la totalité de la face dorsale est donc :

St D L	2	2
«	4	4
»	2	2
»	1	1
A I D	2 ou 3, 2, 2,	2 ou 3
A II D	4	4
A III D	2 ou 3	2 ou 3
M I D	0	0
P I D	3	3
P II D	0	0
P III D	2	2

Nous remarquons fréquemment des variations touchant les papilles dorsales antéacétabulaires. C'est ainsi que l'on peut avoir :

Pl. 91B	A I D	4,	2,	2,	2	et	Pl. 90E	A I D	3,	2,	2, 3
	A II D	2			2			A II D	4		4
	A III D	2			2			A III D	3		3

Cercaria 8

Nous avons rencontré cette cercaire chez des *L. saxatilis* récoltés dans deux stations différentes : Roscoff (lot 457 z, neuf préparations, décembre 1967) et l'Ile du Hannet (lot 524 z, deux préparations, juillet 1968). Nous l'avons également trouvée en juillet 1970 chez *L. neritoides* L. à l'Ile Verte (Roscoff).

La chétotaxie de cette cercaire est figurée sur les planches 93 à 95.

Papilles dorsales : leur nombre est le suivant :

2 + 4 + 2 + 1 soit 9 St D L.

2 + 1 A I D (formule 2 + 2 + 2) — 4 + 1 A II D — 2 A III D.

0 M I D — 3 P I D — 0 P II D — 2 P III D.

La succession normale des papilles sur la totalité de la face dorsale est donc :

St D L	2	2
»	4	4
»	2	2
»	1	1

Source : MNHN, Paris

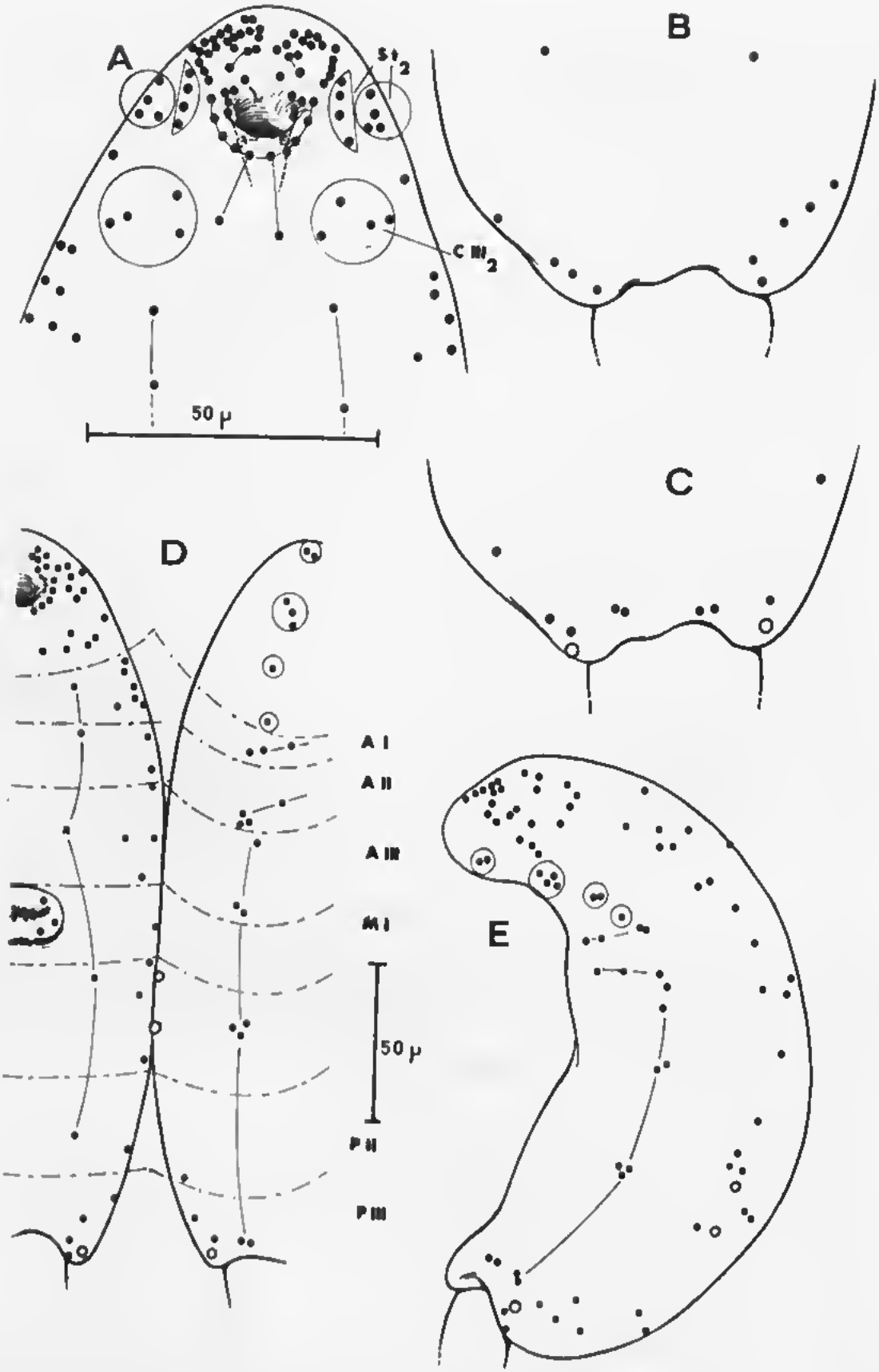


PLANCHE 93. — *Cercaria* 8 : Région céphalique, vue ventrale (A). Région postérieure, vues ventrale (B), dorsale (C). Corps (D), vue latéro-dorsale (E).

Source : MNHN, Paris

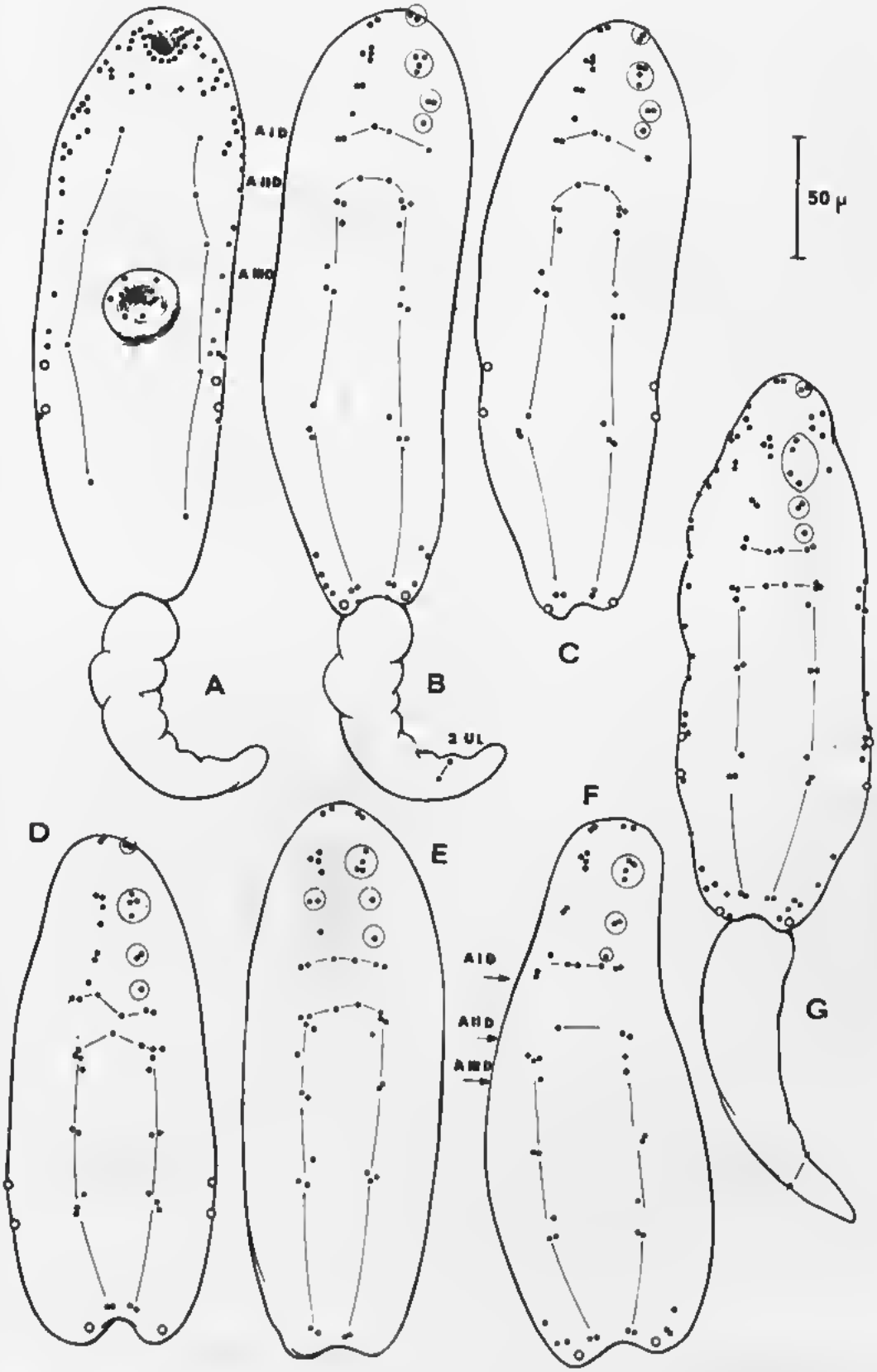


PLANCHE 94. — *Cercaria* 8 : Corps, vues ventrale (A), dorsales (B à G).

Source : MNHN, Paris

A I D	2,	I,	1,	2
A II D	4,	1,	1,	4
A III D	2			2
M I D	0			0
P I D	3			3
P II D	0			0
P III D	2			2

Comme dans le cas de *Cercaria* 7, le nombre des papilles antéacétabulaires peut varier. C'est ainsi que l'on peut avoir pour les A I D, A II D, A III D successivement :

Pl. 94B	A I D	2,	I,	I,	I	et	Pl. 94F	A I D	2,	1, 1, 3
	A II D	3,	1,	1,	4			A II D	4,	I, 0, 4
	A III D	3			3			A III D	2	2

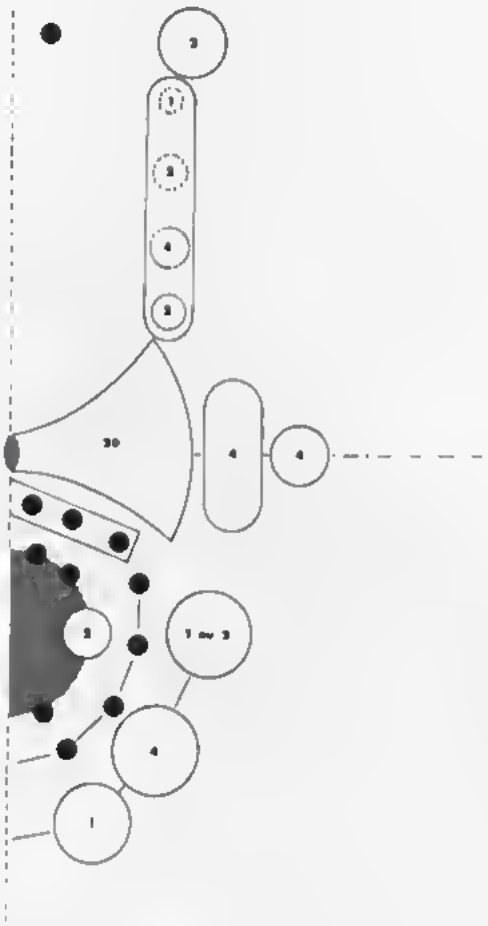


PLANCHE 92. *Cercaria* 8 : schéma de la région céphalique.

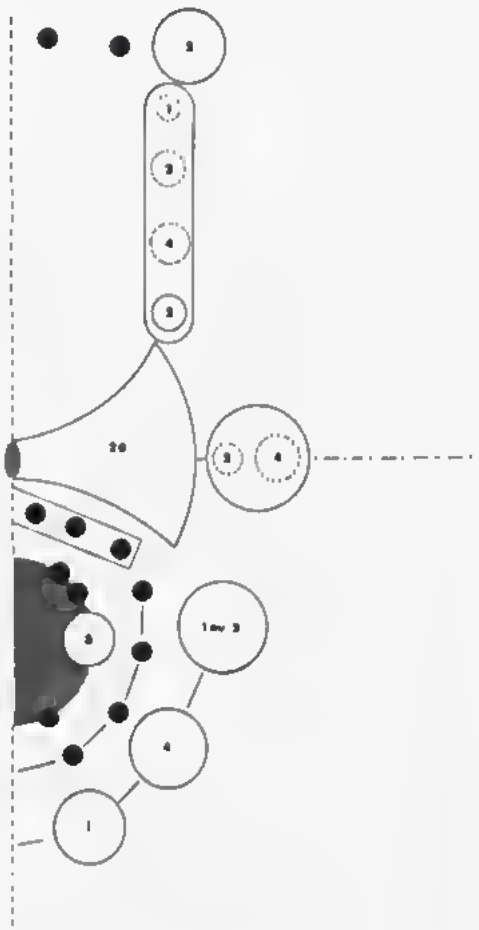


PLANCHE 93. *Cercaria* 9 : schéma de la région céphalique.

Cercaria 9

Cette cercaire provient de Littorines que nous avons récoltées sur l'Ile du Hannet (Ille-et-Vilaine) en juillet 1968.

Nous avons deux préparations (lot 528 z). Cette cercaire est figurée sur les planches 95 à 98.

Source : MNHN, Paris

Papilles dorsales : leur nombre est le suivant :

St D L : 2 + 3 + 2 + 1 (soit 8)
2 + 2 A I D - (2 + 4) + 2 A II D — 2 + 3 A III D.
Pas de M I D — 3 P I D — pas de P II D — 2 P III D.

Schématiquement, la succession des papilles dorsales est donc :

St D L	2			2
»	3			3
»	2			2
»	1			1
A I D	2,	2,	2,	2
A II D	2 à 4,	2,	2,	2 à 4
A III D	2 ou 3			2 ou 3
M I D	2			2
P I D	3			3
P II D	0			0
P III D	2			2

On remarquera Pl. 96B et D la dissymétrie des papilles dorsales.

B. — Discussion

Si l'on fait abstraction de la rhétotaxie, l'examen de nos préparations ne nous permet pas de séparer les 3 lots. Le stylet mesure 11-12 μ/2 μ. Les dimensions, les caractères anatomiques, la forme du stylet permettent de rattacher l'ensemble de ces cercaires à *Cercaria emasculans* Pelseneer 1906 redécrite par Lebour 1914 et par Dollfus (*in lit.*) [1].

Sur quelques préparations favorables l'imprégnation met en évidence l'arrivée des canaux collecteurs latéralement à la vessie comme l'a signalé Stunkard (1932) chez *Cercaria roscovita*, mais chez cette espèce le stylet est plus grand (16-18μ/2-3 μ).

Selon les méthodes classiques, nous concluons à l'existence d'une seule espèce.

En revanche, l'imprégnation à l'argent paraît indiquer l'existence de 3 types morphologiques : *Cercaria* 7 diffère de *Cercaria* 8 par les A I D et les A II D ; *Cercaria* 9 diffère des 2 précédentes par le 2e groupe de St D L, composé de 3 et non de 4 papilles et par les A I D et les A II D.

Les 3 types se rencontrent dans la même localité, chez la même espèce de Mollusque, mais chez des individus différents. Un seul Mollusque n'émet jamais qu'un seul des 3 types décrits plus haut. Il nous est donc impossible de considérer ces différences comme des variations individuelles et nous sommes amenés à supposer qu'il existe 3 espèces ou sous-espèces extrêmement proches mais distinctes. L'étude des cycles évolutifs permettra sans doute de résoudre ces problèmes.

Ces 3 lots de cercaires sont très différents des cercaires déterminées dont nous avons étudié la rhétotaxie. Les A V et les C II ont une distribution que nous n'avons pas encore rencontrée. Les papilles de l'appendice sont identiques à celles d'*Opisthioglyphe rastellus* et de *Plagiorchis mamplei*. La queue porte deux papilles latérales comme les cercaires de Microphallidae et de Lecithodendriidae que nous avons étudiées ; il ne peut s'agir de cercaires de Microphallidae qui n'ont pas de ventouse ventrale.

1. Nous remercions vivement R. Ph. Dollfus de nous avoir communiqué des notes originales non encore publiées. Le matériel étudié par R. Ph. Dollfus et qui correspond à ce que nous avons, provient de *Littorina rudis* récoltée à St. Vaast-la-Hougue (Manche).

Source : MNHN, Paris

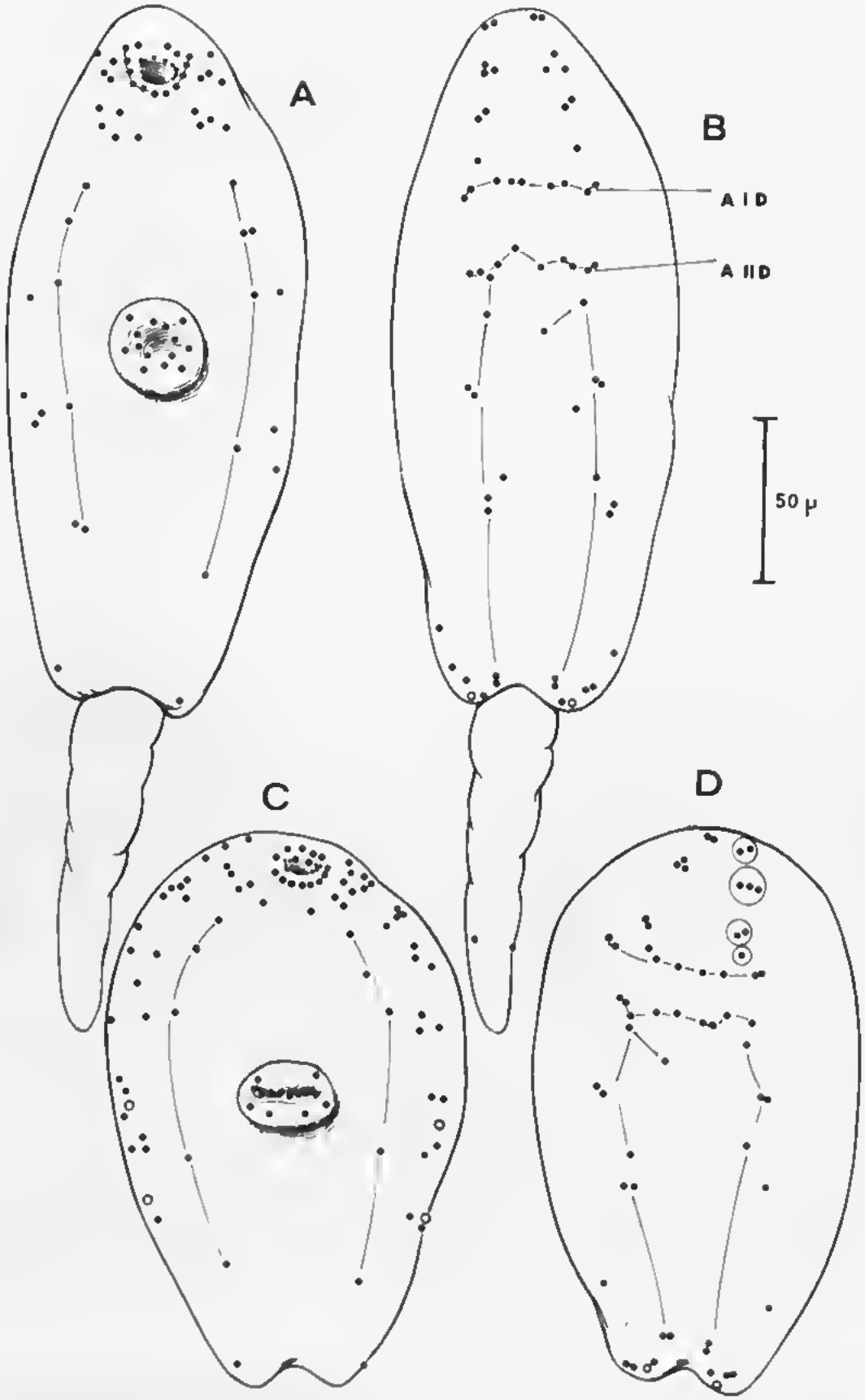


PLANCHE 96. — *Cercaria* 9 : Corps de deux spécimens, vues ventrales (A, C), dorsales (B, D).

Source : MNHN, Paris

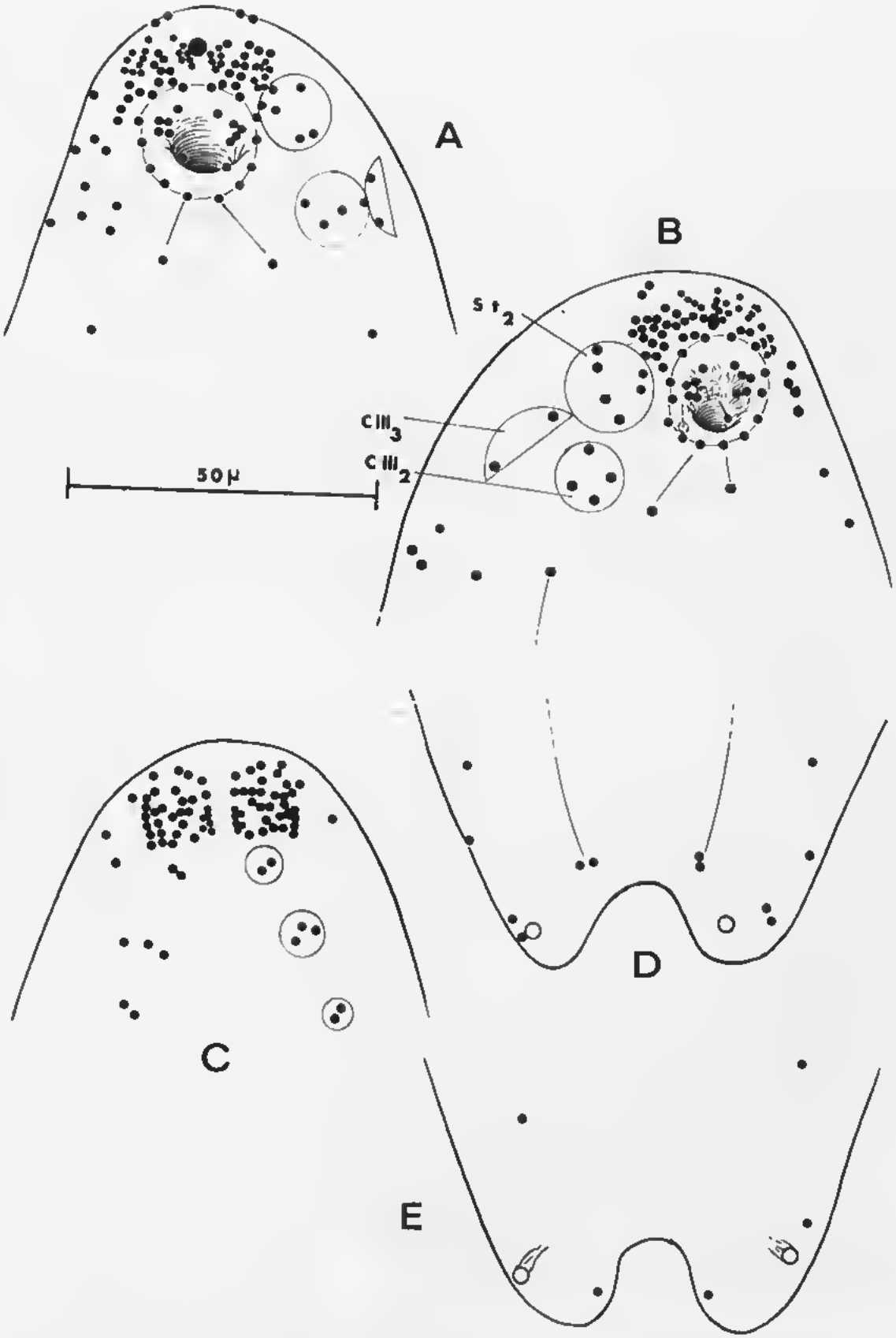


PLANCHE 97. — *Cercaria* 9 : Région céphalique, vues ventrales (A, B), dorsale (C). Région postérieure, vues dorsale (D), ventrale (E).

Source : MNHN, Paris

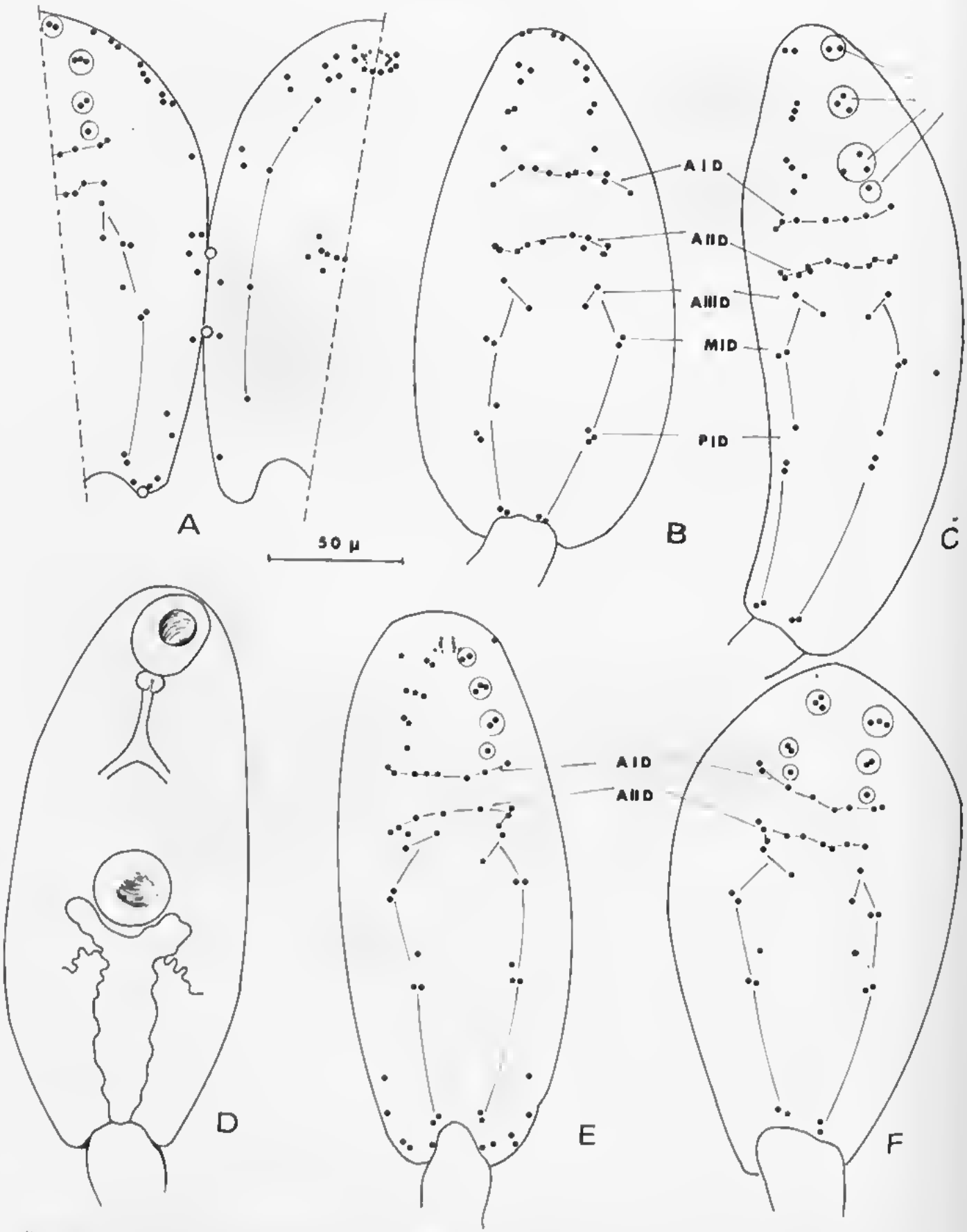


PLANCHE 98 — *Cercaria* 9 : topographie des papilles d'un hémicorps (A). Corps, vues dorsales (B, C, E, F). Morphologie générale de la cercaire (D)

Source : MNHN, Paris

III. — CONCLUSION

La chétotaxie des Plagiorchioidea nous permet de conclure sur trois points :

1) Au niveau spécifique la chétotaxie peut aider à séparer des espèces très proches qu'il est impossible de différencier par les méthodes habituelles ; c'est le cas des cercaires marines 7, 8 et 9 qui ont le même stylet, les mêmes caractères anatomiques et qui proviennent de Mollusques de même espèce.

2) Au niveau générique, les constatations faites sur les cercaires d'*Opisthioglyphe*, semblent indiquer que la chétotaxie permettra d'améliorer la définition des genres. Les trois espèces : *O. rastellus*, *O. ranae* et *Cercaria* 4 (présumée être *O. endoloba*) ont en commun un caractère portant sur le nombre et la disposition des papilles antéacétabulaires. La chétotaxie d'*O. rastellus* s'écarte beaucoup de celle des deux autres cercaires. Par contre, elle présente un certain nombre d'analogies avec celle des cercaires de *Plagiorchis*. Les mêmes constatations pourraient être faites à propos des adultes, ceux de *O. rastellus* et de *Plagiorchis* ayant une morphologie plus proche que ceux de *O. rastellus* et de *O. ranae*.

3) Au niveau familial, il semblerait y avoir des affinités entre les Microphallidae et les Lecithodendriidae qui ont deux papilles latéro-dorsales transversales sur le tronc caudal et qui n'ont pas de cycle lacunal C 1. Ces deux caractères les opposent à l'ensemble des autres Plagiorchioidea étudiés (Cephalogonimidae, Brachycœlidae, Plagiorchiidae).

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE VII

ÉTUDE DES CERCAIRES DE LA SUPERFAMILLE DES ALLOCREADIOIDEA NICOLL

Dix cercaires composent notre matériel d'étude ; sept d'entre elles ont pu être rattachées à un genre. Les trois autres sont des cercaires cotylicerques indéterminées. D'après la classification de La Rue (1957) développée par Baer et Joyeux (1961) dans le traité de Zoologie, la position taxonomique du matériel étudié est la suivante :

Allocreadiidae

Allocreadiinae

1. *Crepidostomum* 1
2. *Crepidostomum* 2

Opecoelidae

Plagioporinae

3. *Sphaerostoma bramae* (Müller 1776)

Monorchiidae

Lasiotocinae

4. *Asymphylodora tincae* (Modeer 1790)

Gorgoderidae

Gorgoderinae

5. (?) *Gorgoderina insularis* Richard, Chaloud et Brygoo 1968
6. (?) *Gorgodera* sp. Richard, Chaloud et Brygoo 1968

Zoogonidae

Zoogoninae

7. *Diplterostomum* sp.
8. *Zoogonus* sp.

Les 3 cercaires cotylicerques indéterminées proviennent des Mollusques suivants :

- *Littorina obtusata* L. : *Cercaria* 10
- *Gibbula umbilicalis* (Da Costa) : deux cercaires sont décrites chez cette espèce : *Cercaria* 11 et *Cercaria* 12

Nous utilisons la même nomenclature que pour les Plagiorchioidea.

Source : MNHN, Paris

I. — DESCRIPTION

A. — Cercaires déterminées

1. — *Crepidostomum* 1

Les cercaires ont pour hôtes des *Pisidium casertanum* (Poli) récoltés par Combes dans l'étang du Vivé (altitude 2 115 m) près du réservoir des Bouillouses (Pyrénées-Orientales) [1].

Nous avons sept préparations portant le numéro 635 z.

1° Région céphalique (Pl. 99, 100A à D et 102A, B, D)

a) Bouche :

Cycle C I : C I d_2 + 2 C I L alignées transversalement. 1 C I V. On remarque la présence d'une papille située plus profondément que C I V dans l'entonnoir buccal.

Cycle C II : C II_0 à C II_3 double. Ce cycle est en continuité vers l'arrière avec les St V (3 + 2 papilles disposées longitudinalement) (cf. Pl. 99) (il y a donc au total 11 papilles bordant régulièrement la bouche).

Cycle C III composé de 3 C III_1, 3 C III_2, 1 C III_3.

b) Stylet :

3 + 2 St V, 1 St_1, 5 + 3 + 2 St_2 (soit 10 papilles), 2 St D, 4 + 4 + 1 (ou 4 + 2 + 2 + 1) St D L (soit 9 papilles).

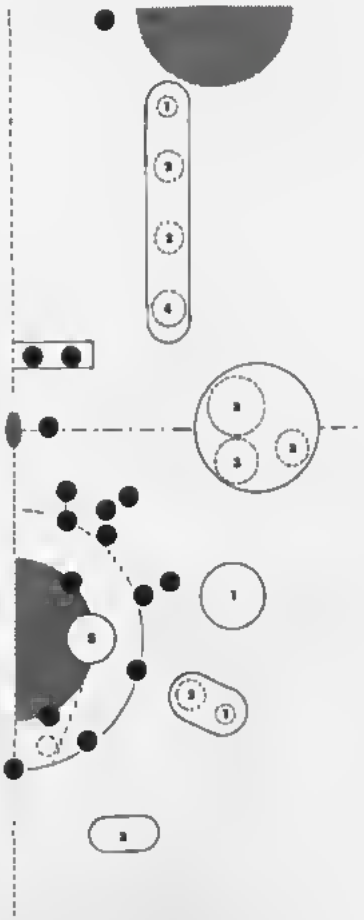


Planche 99.
Crepidostomum 1 : schéma de la région céphalique.

2° Corps (Pl. 101A à D et 102C)

A I V, 2 ou 3 A I L, 1 A I D (soit au total 2 A I D situées entre les taches oculaires) - A II V, 2 A II L, 2 + 1 A II D — A III V, 2 à 4 A III L, A III D.

4 M I V, 2 à 4 M I L, M I D.

2 P I V, 1 à 3 P I L — P II V, P II L, P II D — P III V, environ 3 P III L.

3° Acetabulum

Nous comptons 15 papilles mais l'état de contraction de la ventouse n'est pas favorable à l'étude de leur disposition ; elle est probablement identique à celle de *Crepidostomum* 2 étudié ci-dessous et pour lequel nous avons obtenu des préparations où la ventouse est parfaitement circulaire (Pl. 104E).

4° Queue (Pl. 101E)

4 paires de papilles latéro-dorsales (soit 8 au total), placées à égale distance les unes des autres dans la moitié postérieure de la queue. L'écartement entre 2 papilles symétriques est constant sur toute la longueur de la queue.

1. Combes nous signale que les truites vivant dans le même biotope sont parasitées par deux *Crepidostomum* : *C. farionis* Müll. et *C. metoecus* (Braun). La description que donne Brown (1927) de la cercaire de *C. farionis* semble correspondre au *Crepidostomum* 1 dont nous indiquons ci-dessus la chétotaxie.

Source : MNHN, Paris

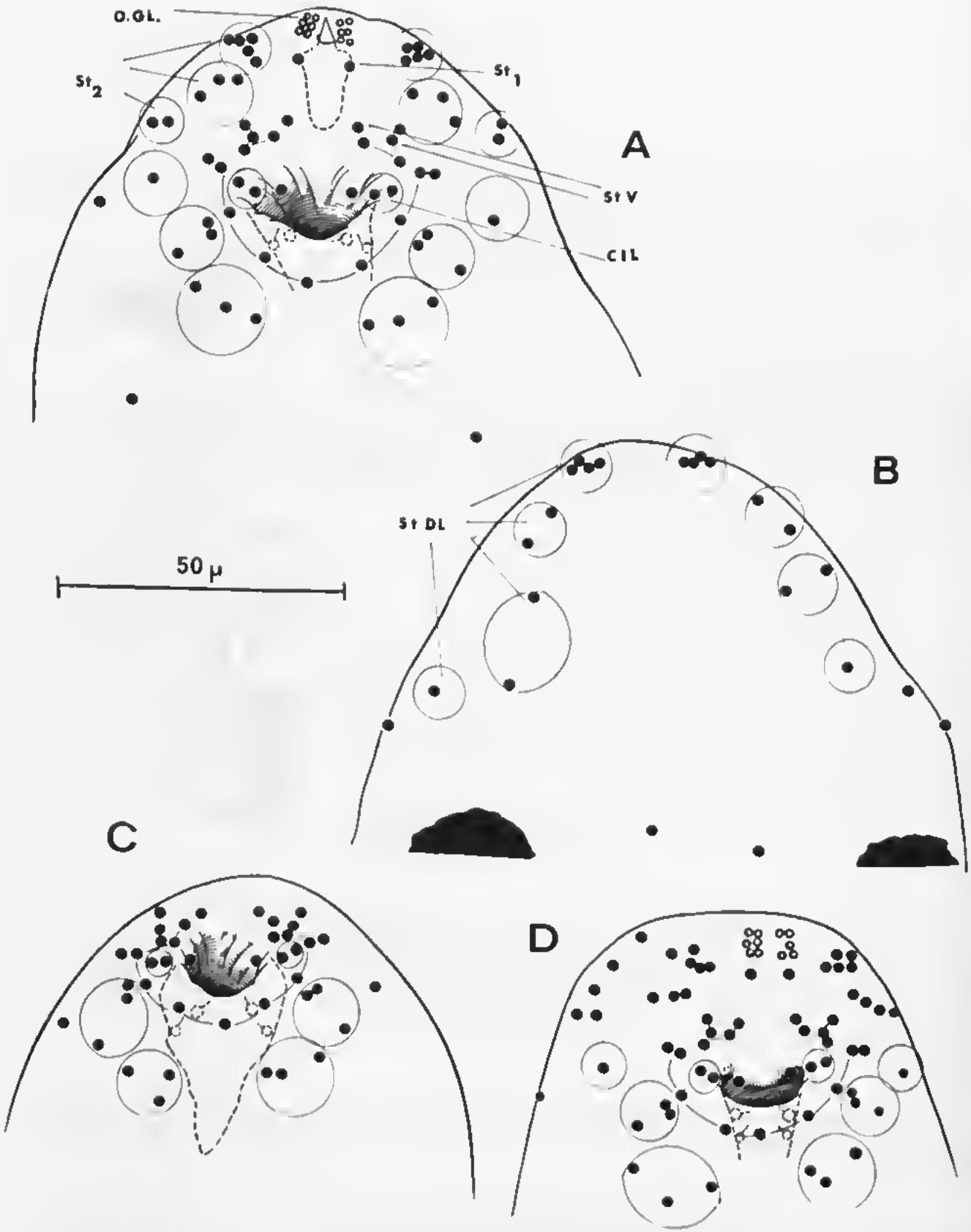


PLANCHE 100. *Crepidostomum* L. Région céphalique, vues ventrales (A, C, D), dorsale (B). (O. gl. = orifices de glandes).

Source : MNHN, Paris

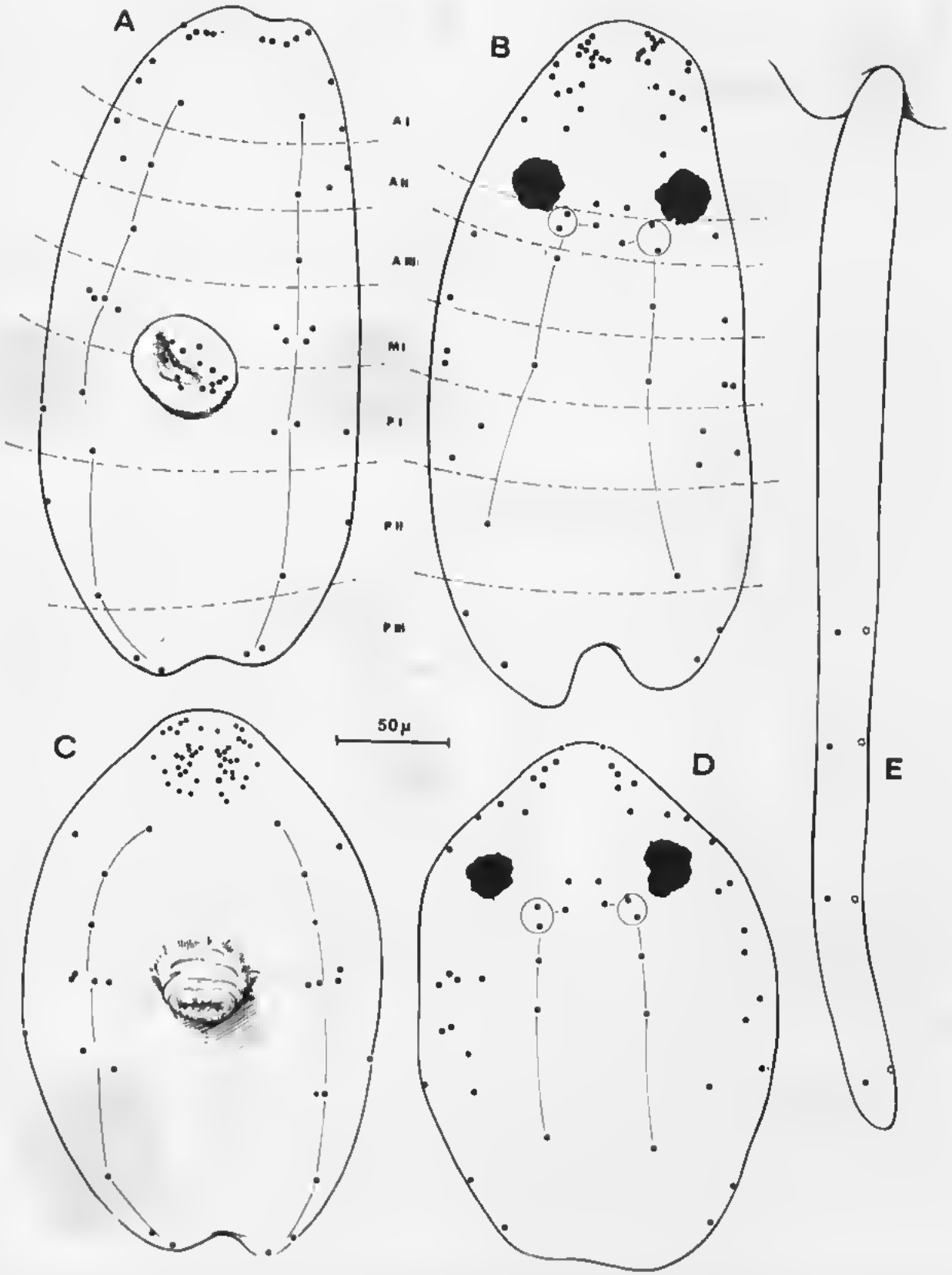


PLANCHE 101 — *Crepidostomum* 1. Corps de deux spécimens, vues ventrales (A, C), dorsales (B, D). Queue (E).

Source : MNHN, Paris

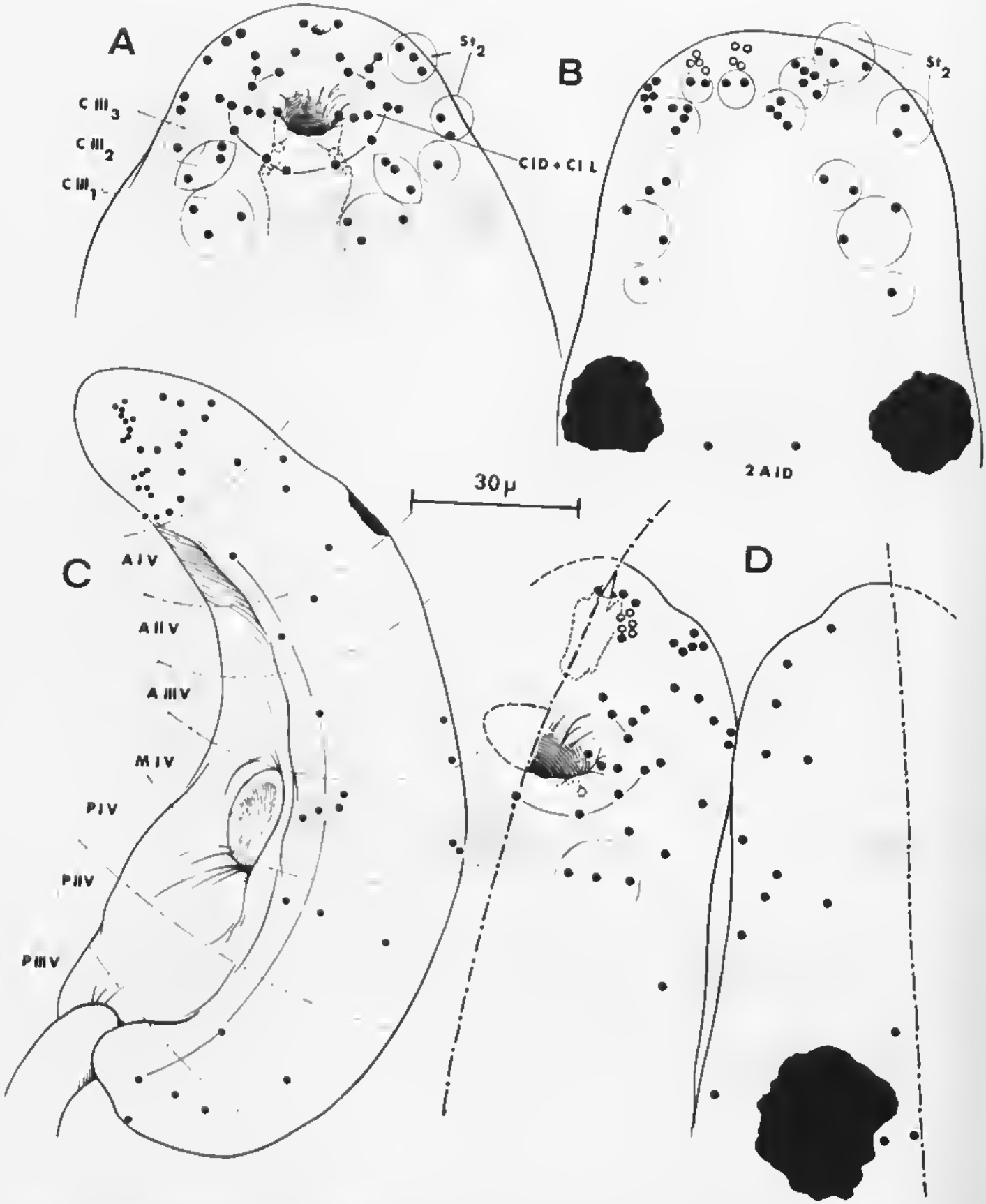


PLANCHE 102. — *Crepidostomum* 1 : Région céphalique, vues ventrale (A), dorsale (B). Corps, vue latérale (C). Papilles céphaliques d'un hémicorps (D).

Source : MNHN, Paris

2. — *Crepidostomum* 2

Les cercaires ont également pour hôte des *Pisidium casertanum* (Poli) récoltés par Combes dans l'étang du Vivé près du réservoir des Bouillouses (Pyrénées-Orientales).

Nous avons six préparations qui portent le numéro 623 z et quatre préparations qui portent le numéro 636 z.

1° Région céphalique (Pl. 103 et 104A à D)

a) Bouche :

Cycle C I : 1 C I d_1, 2 C I L alignées transversalement, C I V. Comme chez le *Crepidostomum* 1, on remarque la présence d'une papille supplémentaire située plus profondément que C I V dans l'entonnoir buccal.

Cycle C II : C II_0 à C II_3, C II_3 double (il y a donc au total 11 papilles qui bordent la bouche). Ce cycle est en continuité vers l'arrière avec les St V (2 + 3 papilles disposées longitudinalement).

Cycle C III : 3 C III_1, 4 C III_2, 1 C III_3.

b) Stylet :

3 + 2 St V, 4 St_1, 6 + 4 + 2 soit 12 St_2, 1 St D, 4 + 4 + 1 soit 9 St D L.

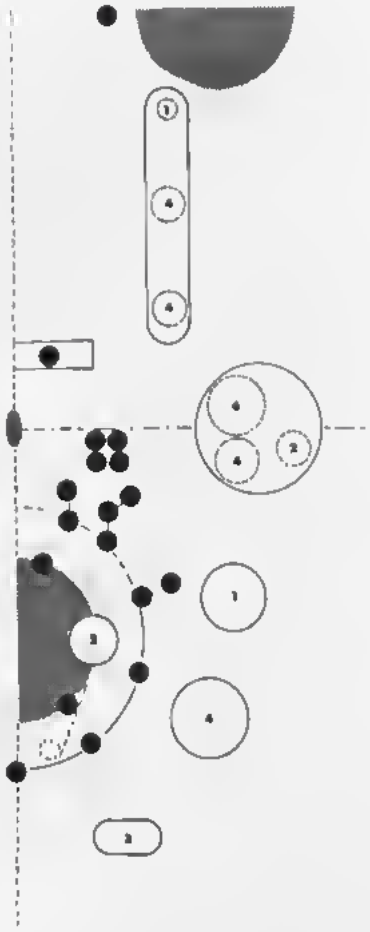


Planche 103.
Crepidostomum 2 ;
schéma de la région céphalique.

2° Corps (Pl. 105A à C)

A I V, 2 ou 3 A I L, A I D (soit au total 2 A I D situées entre les taches oculaires) — 3 A II V, 3 A II D — A III V, 2 A III L, 2 A III D.

3 M I V, 2 M I L, M I D.

P I V, P I D — 2 P II L — 2 P III L.

3° Acetabulum (Pl. 104E)

3 S I — 6 S II — 6 S III.

4° Queue (Pl. 105B et D)

4 U L de chaque côté de la queue (soit 8 au total). L'écartement entre deux papilles symétriques est constant pour les trois premières paires. Les deux papilles terminales sont plus rapprochées, elles ont migré l'une vers l'autre en position dorsale. Les quatre paires de papilles sont situées dans la moitié postérieure de la queue et à des distances inégales : l'espace entre la deuxième et la troisième paire est toujours plus grand.

3. — *Sphaerostoma bramae* (Müller 1776)

Cette cercaire, trouvée chez *Bythinia tentaculata* (L.) a été déterminée et nous a été communiquée par Combes. Les Mollusques proviennent de Corneilla del Vercol (Pyrénées-Orientales).

Nous avons six préparations qui portent le numéro 531 z.

1° Région céphalique (Pl. 2 photo 3, 106 et 107A à D)

a) Bouche :

Cycle C I : C I d_2, 5 C I L, C I V.

Cycle C II : C II_0 présente, puis C II_1 à C II_4. Le cycle C II se compose donc au total de 9 papilles latéro-ventrales. 3 C III_1, 3 + 2 C III_2, 3 + 3 C III_3;

Source : MNHN, Paris

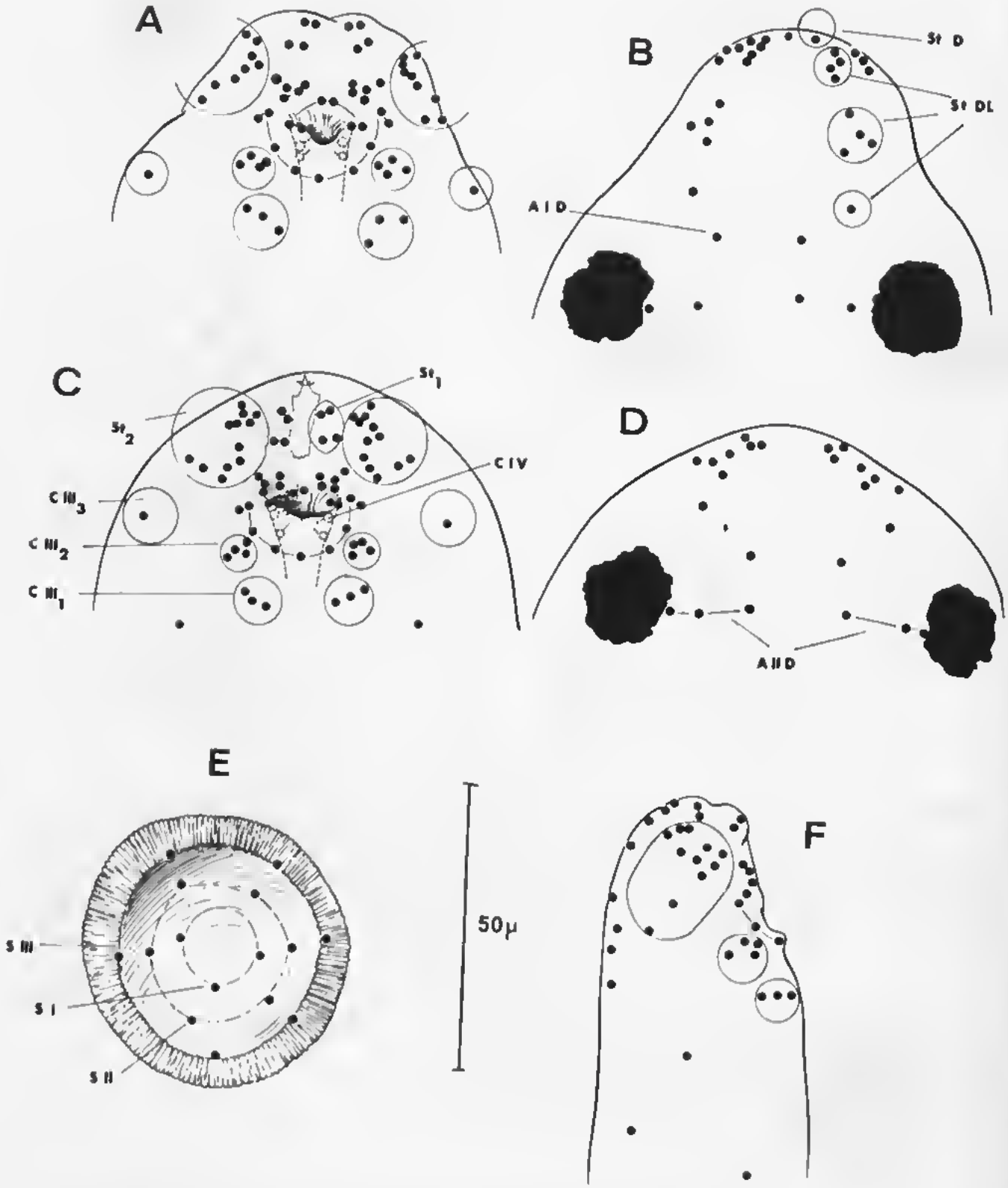


PLANCHE 104. — *Crepidostomum* 2. Region cephalique, vues ventrales (A, C), dorsales (B, D), latérale (F). Acetabulum (E

Source : MNHN, Paris

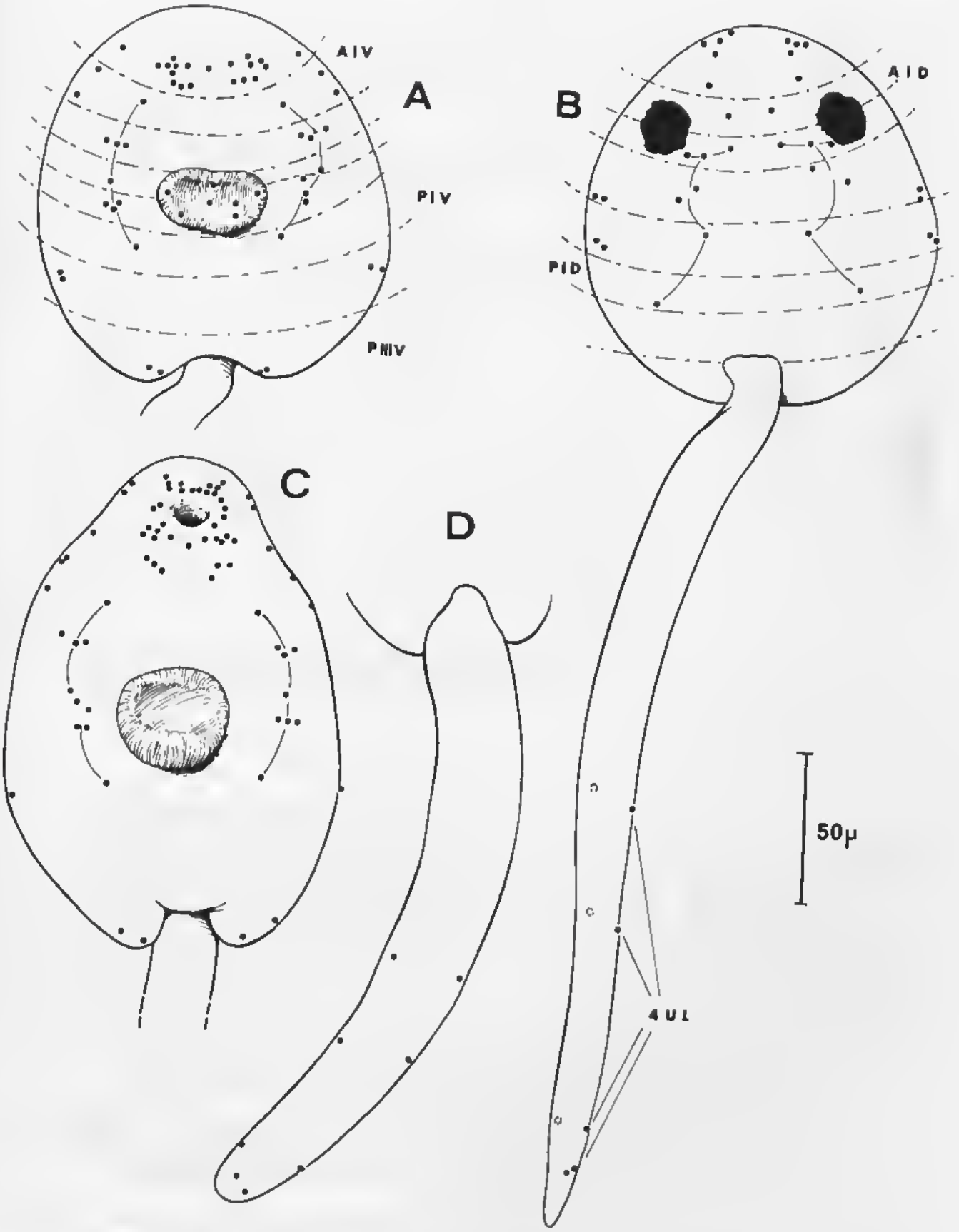


PLANCHE 105. — *Crepidostomum* 2 : Corps, vues ventrales (A, C), dorsale (B). Queue (B, D).

Source : MNHN, Paris

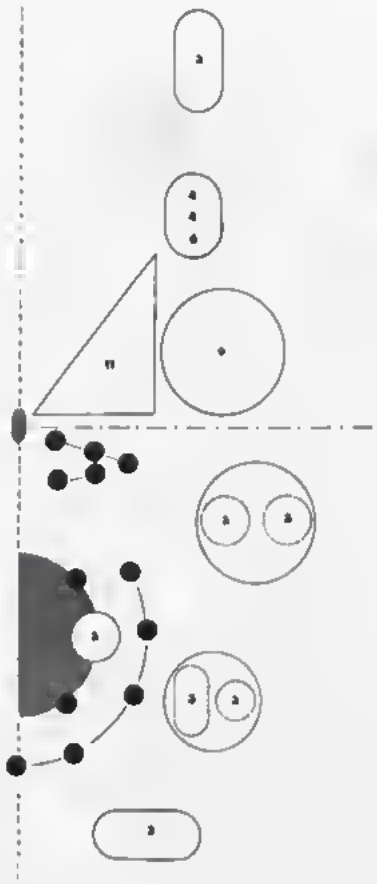


Planche 106.
Sphaerostoma bramae : schéma de la région céphalique.

b) Stylet :

5 St V, 11 St_1, 9 St_2, 4 (à 6) + 3 St D L.

2° Corps (Pl. 107E et 108 A à F)

2 A I V, 2 A I L. 2 A II D, 1 (ou 2) A II V, A II L — 1 (ou 2) A III V, 3 A III L.

1 (ou 2) M I V, 2 M I L, 3 M I D.

P I V, P I L, P I D — P II V, P II L, P II D — 3 P III V, P III D.

Les papilles antéséphalaires sont installes et asymétriques sauf les A I V. C'est ainsi que l'on observe :

	à gauche		à droite
Pl. 108A :	2	A I V	2
	1	A II V	2
	2	A III V	1
	1	M I V	1
Pl. 108C	2	A I V	2
	1	A II V	1
	2	A III V	1
	1	M I V	2

3° Acetabulum

4 S I 5 S II (1 impaire antérieure) 6 S III (Pl. 107F)

4° Queue

6 U au même niveau. Certains spécimens ont une papille médio-dorsale I D supplémentaire (Pl. 107G).

4. — *Asymphylodora tincae* (Mohler 1790)

Les cercaires déterminées par Combes ont pour hôte des *Bythinia tentaculata* (L.). Les Mollusques nous ont été envoyés en Juillet 1968 de Corneilla del Vercol (Pyrénées-Orientales).

Nous avons cinq préparations portant le numéro 533 z.

Comme nous l'avons déjà signalé à propos des difficultés que nous rencontrions lors de la lecture d'une préparation, la cercaire d'*A. tincae*, imprégnée à l'argent, présente un grand nombre de taches ressemblant à des papilles. Celles-ci sont réparties apparemment sans ordre sur six axes longitudinaux et sont numériquement variables d'un individu à l'autre sauf en ce qui concerne les cycles C I et C II (Pl. 109).

Nous avons vu (chapitre I) que la présence d'un grand nombre d'éléments imprégnés est caractéristique des cercaires dont l'enkystement est rapide. C'est le cas de *A. tincae* : les cercaires prélevées sur les tentacules des *Bythinia* s'enkystent peu après dans l'eau, parfois dans le Mollusque lui-même.

La paroi du kyste étant mince, l'imprégnation de la métacercaire donne de bons résultats. On constate alors des modifications par rapport à la cercaire libre.

1° Le nombre des papilles régresse mais demeure élevé. Ce résultat nous avait conduit (chapitre I) à la conclusion que des éléments différents des papilles réagissent à l'imprégnation et qu'ils sont liés au phénomène d'élaboration du kyste.

2° Au niveau du stylet apparaissent des formations ovales plus grandes que les papilles dont nous ne pouvons dire s'il s'agit d'orifices de glandes ou d'appareils sensoriels du type composé (Pl. 110).

Source : MNHN, Paris

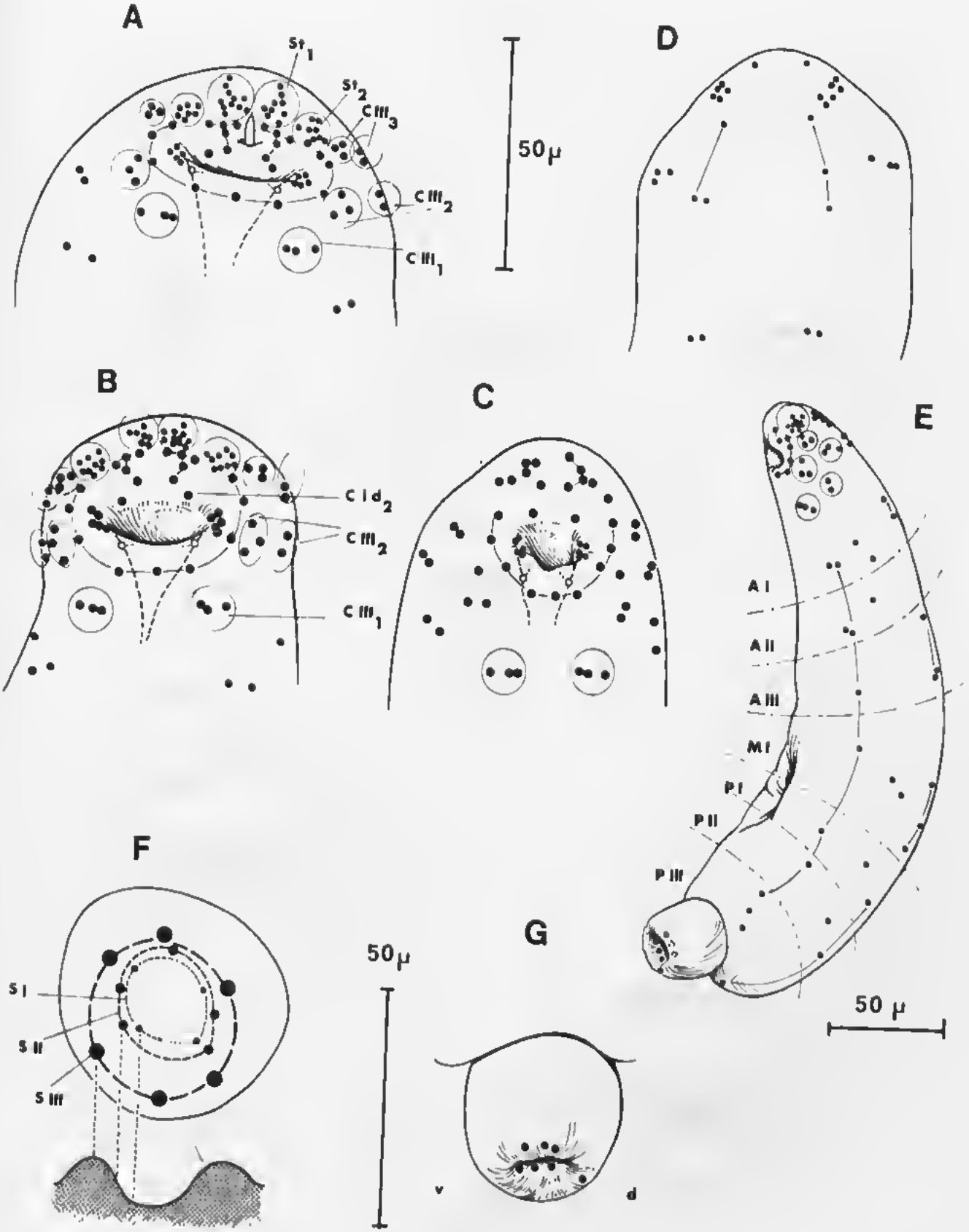


PLANCHE 107. — *Sphaerostoma bramae* : Région céphalique, vues ventrales (A à C), dorsale (D). Corps, vue latérale (E). Acetabulum (F). Queue (G) d'un spécimen ayant une papille dorsale supplémentaire (v : ventral, d : dorsal).

Source : MNHN, Paris

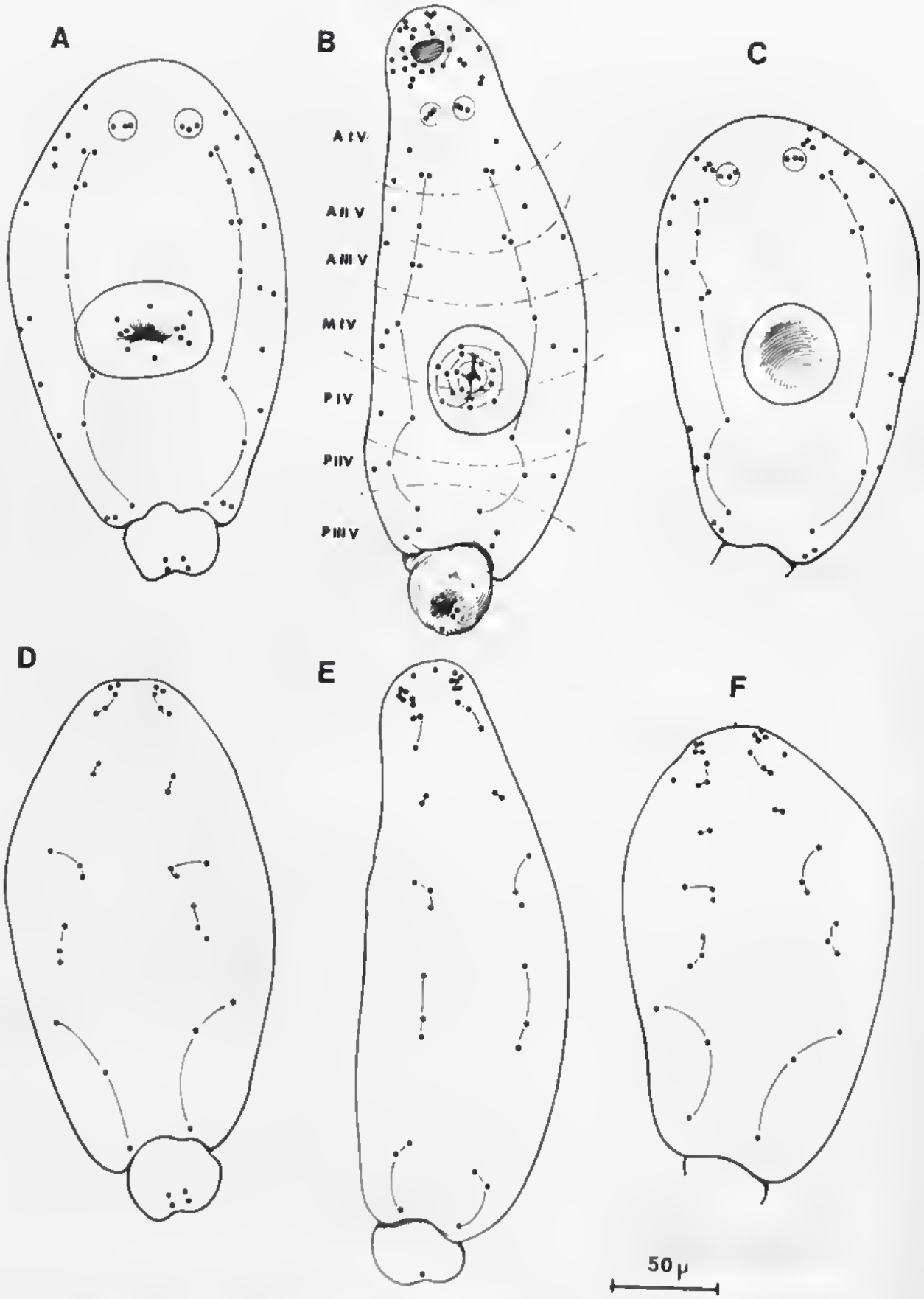


PLANCHE 108 — *Sphaeratoma bramae* : Corps de trois spécimens, vues ventrales (A, B, C), dorsales (D, E, F).

Source : MNHN, Paris

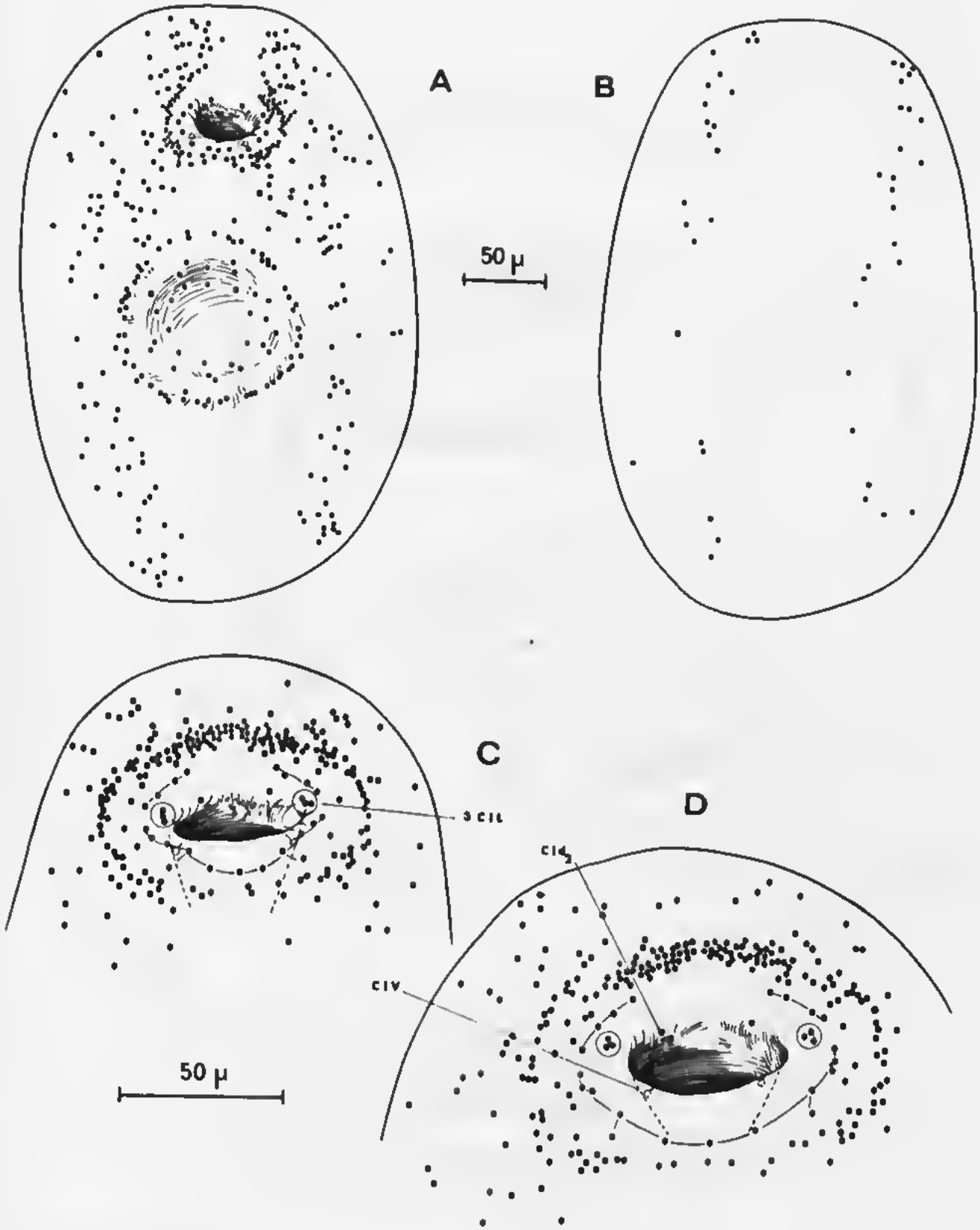


PLANCHE 109 (C, D).

Isoparyphium tincae : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B). Région céphalique, vues ventrales

Source : MNHN, Paris

PLANCHE 110 - *Anymphylodora lineae* . métacercaire enkystée.

Source : MNHN, Paris

Nous ne donnerons donc pas la description des papilles des cycles C III, A, M et P, car nous ne les distinguons pas des autres éléments imprégnés (Pl. 109A, B). Par contre, les cycles périlonguaux sont constants : le cycle C I se compose de C I d_2, 3 C I L, C I V ; le cycle C II des papilles C II_0 à C II_5. Ce cycle (au total 11 papilles) est en continuité vers l'arrière avec 4 St V (Pl. 109C et D).

Sur l'acetabulum il y a trois cercles concentriques d'environ dix éléments, assez régulièrement espacés, puis un cercle de six éléments plus faiblement imprégnés apparaissant clairs et dont la disposition rappelle les six S I que l'on observe chez les autres Allocreadioidea à l'exception des Zoogonidae. Ces six éléments que nous assimilons à des papilles, sont plus nettement observables chez la métacercaire. La périphérie de la ventouse est soulignée par un cercle très dense de ces éléments parfois doubles ou triples.

5. — (?) *Gorgoderina insularis* Richard, Chabaud et Brygoo 1968

Les deux cercaires de Gorgoderidés dont les descriptions suivent proviennent de Mollusques lamellibranches appartenant à l'espèce *Pisidium casertanum* (Poli).

L'un premier lot (314 z) de Mollusques récoltés dans les canaux d'irrigation du parc de l'Institut Pasteur à Tananarive (Octobre 1966), hébergeait une petite cercaire à queue courte *Cercaria* sp. (cf. Richard *et al.* 1968), s'enkystant chez les larves de *Culex*.

Un second lot (733 et 734 z) de Mollusques envoyés par J. Pointier et provenant du même biotope hébergeait outre *Cercaria* sp., une cercaire monocercque de grande taille à queue deux fois plus longue et à chétotaxie différente.

Deux espèces de Gorgodérides effectuent probablement leur cycle dans ce biotope ; nous avions en effet trouvé deux adultes *Gorgoderina insularis* et *Gorgodera* sp., deux métacercaires, une cercaire *Cercaria* sp. (Richard *et al.* 1968) et nous avons maintenant une seconde cercaire différente de la première. D'après les dimensions des cercaires, métacercaires et adultes, il semblerait que *Cercaria* sp. corresponde à *Gorgoderina insularis* et que la deuxième cercaire aux dimensions plus grandes corresponde à la métacercaire trouvée chez les Aeschnes et à l'adulte de *Gorgodera* sp.

Les désignations employées pour ces deux cercaires de Gorgoderidé ne sont donc qu'hypothétiques.

Nous avons deux préparations de *G. insularis* qui portent le numéro 314 z et sept préparations qui portent le numéro 733 z.

1° Région céphalique (Pl. 111 et 112C)

a) Bouche :

Nous n'avons pas observé de C I V ; 1 C I L et 1 C I d_2 sont présentes.

Le cycle C II se compose des papilles C II_1 à C II_4 ; la C II_4 est double (il y a donc 10 papilles latéro-ventrales qui bordent la bouche).

Pas de cycle C III.

b) Stylet :

1 St V, 4 + 3 (ou 4) St_1

2° Corps (Pl. 112A, B)

A I V, 2 A I L — A III V.

P I V, 2 P I L — P II V, P II L — P III V, 2 P III D.

3° Acetabulum (Pl. 112A)

6 S I apparaissant claires, réagissant peu à l'imprégnation.

4° Queue (Pl. 112D)

Pas de papille.

Source : MNHN, Paris

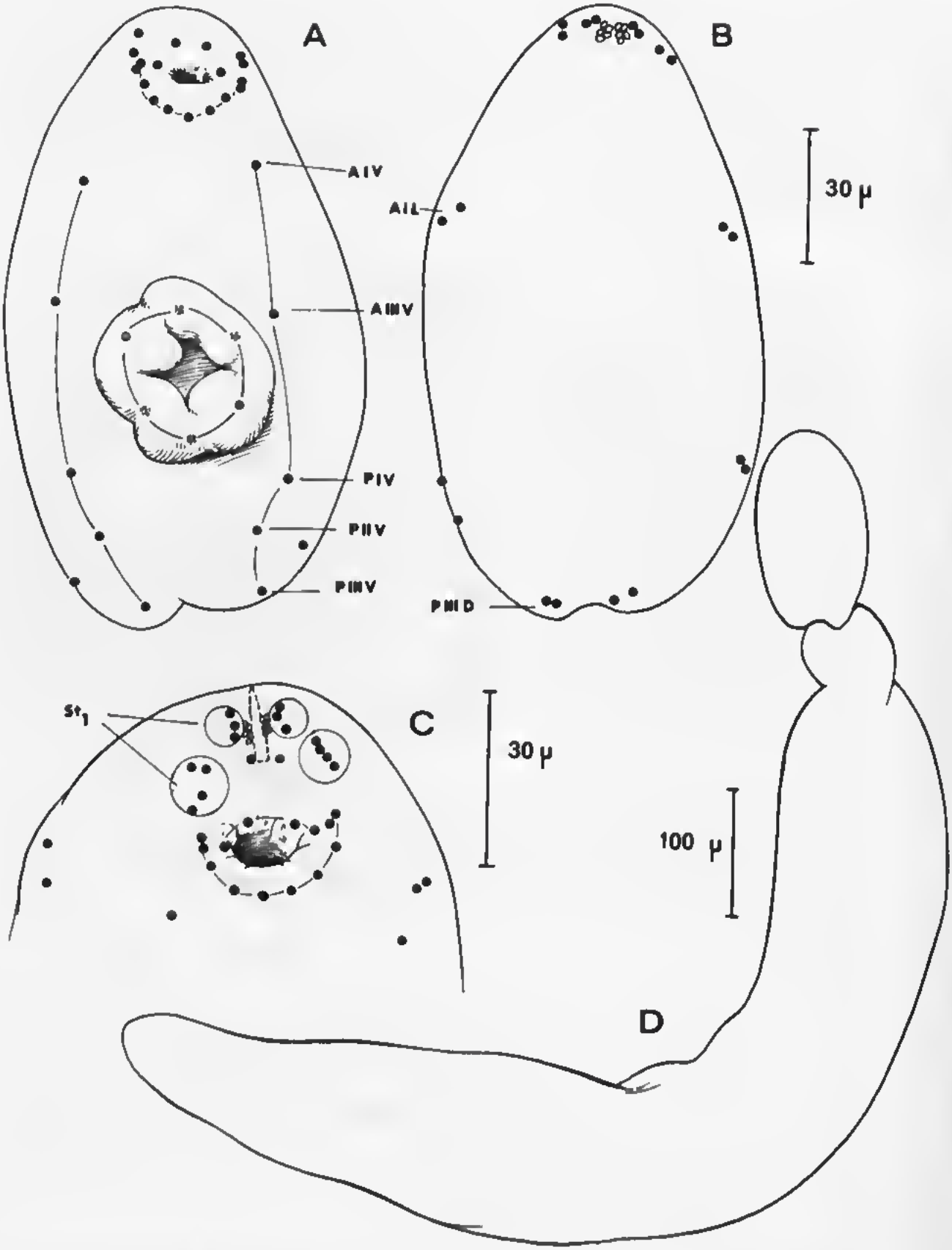


PLANCHE 112. — *Gorgoderina insularis* Corps, vues ventrale (A), dorsale (B). Région céphalique, vue ventrale (C). Corps entier (D).

Source : MNHN, Paris

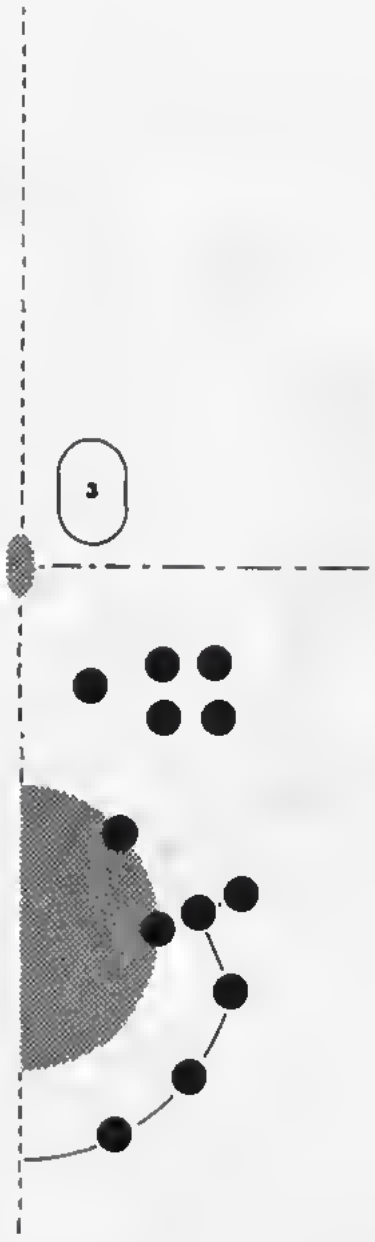


Planche 111. — *Gorgoderina insularis* : schéma de la région céphalique.

Planche 113. — *Gorgodera* sp. : schema de la région céphalique.

6. — (?) *Gorgodera* sp. Richard, Chabaud et Brygoo 1968

Cette cercaire a été trouvée chez le même hôte et dans le même gîte que la précédente (cf. *G. insularis*).

Les six préparations portent le numéro 734 z.

1° Région céphalique (Pl. 113 et 114D, E, F)

a) Bouche :

Nous n'avons pas observé de C I V, 1 C I L et 1 C I d_2 sont présentes.

Le cycle C II se compose des papilles C II_1 à C II_4, la C II_4 est double. Il y a donc 10 papilles latéro-ventrales sur le cycle C II.

Source : MNHN, Paris

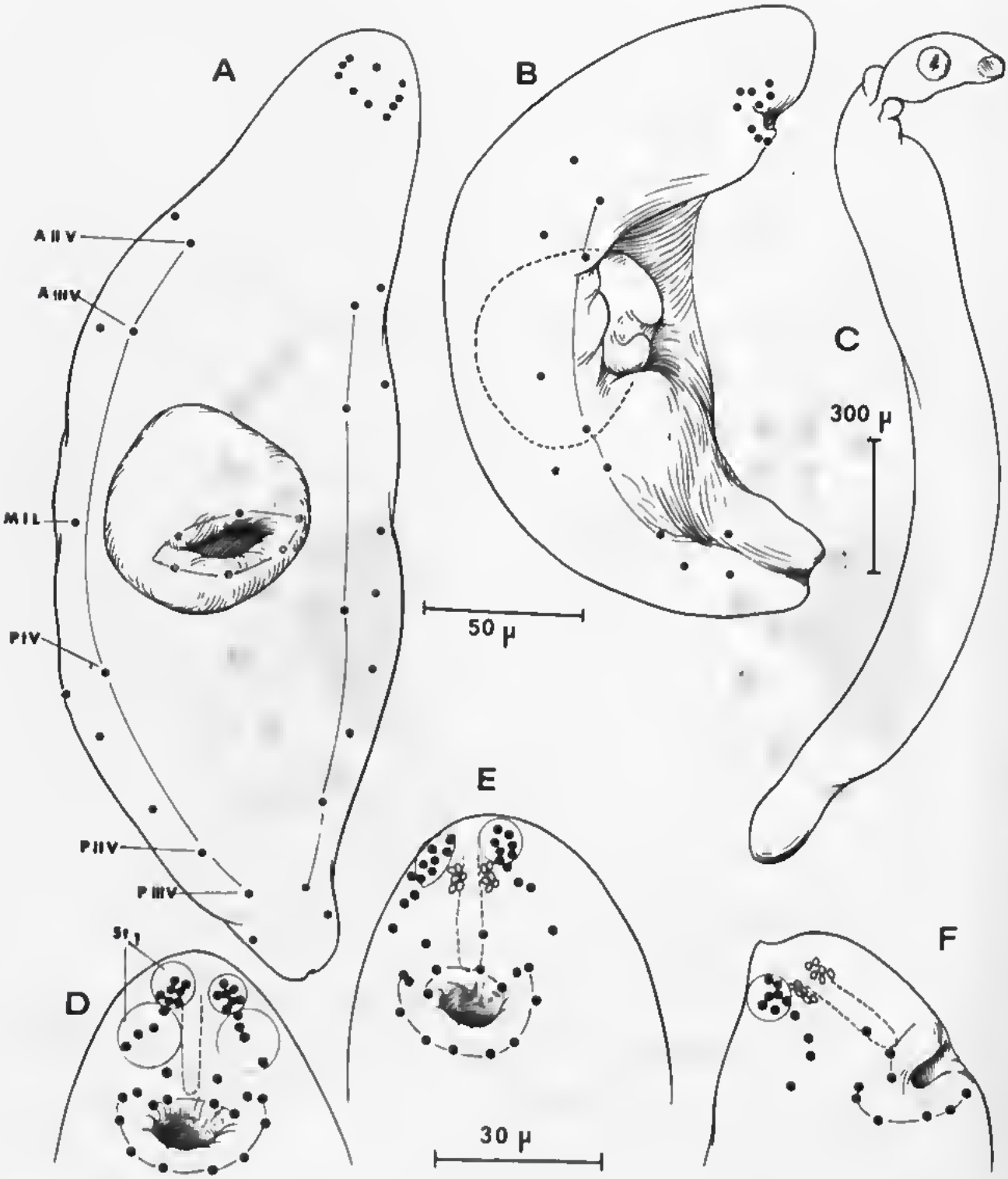


PLANCHE 114. — *Gorgodera* sp. . Corps, vues ventrale (A), latérale (B). Corps entier (C). Région céphalique, vues ventrales (D, E), latérale (F).

Source : MNHN, Paris

b) Stylet :

1 St V, 4 + 7 (à 10) St_1.

2° Corps (Pl. 114A, B)

A II V, A II L — A III V, A III L — M I L.

P I V, 2 P I L — P II V, P II L — 1 ou 2 P III V, P III L.

3° Acetabulum (Pl. 114A)

6 S I apparaissant claires et réagissant peu à l'imprégnation.

4° Queue (Pl. 114C)

Pas de papille.

Les deux cercaires de Gorgoderidè ont donc très peu de papilles ; celles-ci sont localisées autour de la bouche et sur la face ventrale ; la queue en est dépourvue.

7. — *Diphterostomum* sp.

Cette cercaire et celle de *Zoogonus* sp. que nous décrivons ci-dessous parasitent *Nassa reticulata* L.[1]. Les Mollusques proviennent de Saint-Efflam (Côtes-du-Nord), ils nous ont été donnés par Mme Matricon-Gondran.

Chez les deux cercaires, les papilles des cycles C I, C II et C III sont constantes. Sur le corps, leur nombre varie d'un individu à l'autre et la symétrie est difficile à reconstituer. Seules quelques papilles apparaissent parfaitement fixes : ce sont par exemple les A V et les P III.

Dans les deux cas, nous donnons la description d'une cercaire choisie parmi celles qui, à notre avis, représente le mieux chacun des lots.

Nous avons deux lots de cercaires de *Diphterostomum* 632 z (dix préparations) et 642 z (huit préparations).

1° Région céphalique (Pl. 115 et 116A à D)

a) Bouche :

Cycle C I : 1 C I d_2, 2 ou 3 C I L, 1 C I V.

Cycle C II : C II_0 à C II_4 présentes, C II_3 double (il y a donc 11 papilles latéro-ventrales sur le cycle C II).

Cycle C III composé d'environ 3 C III_1, 3 + 3 C III_2, 4 + 3 + 2 C III_3.

b) Stylet :

3 + 2 St V, environ 15 St_1, 2 St D, environ 3 + 5 + 5 ou 4 + 4 + 5 St D L.

2° Corps (Pl. 116E, F, G)

Comme nous l'avons signalé précédemment, la distribution des papilles sur le corps est instable. Elle est approximativement la suivante :

A I V, A I L, A I D — A II V, A II L — A III V, A III L, A III D.

M I V, 3 à 5 M I L, M I D.

P I V, P I L, P I D — 6 à 8 P III L.

1. C'est à l'obligeance de Monsieur R. Ph. Dollfus, qui nous a prêté des documents inédits relatifs à la description des cercaires de la Nasse, que nous devons la détermination générique de ces cercaires.

Source : MNHN, Paris

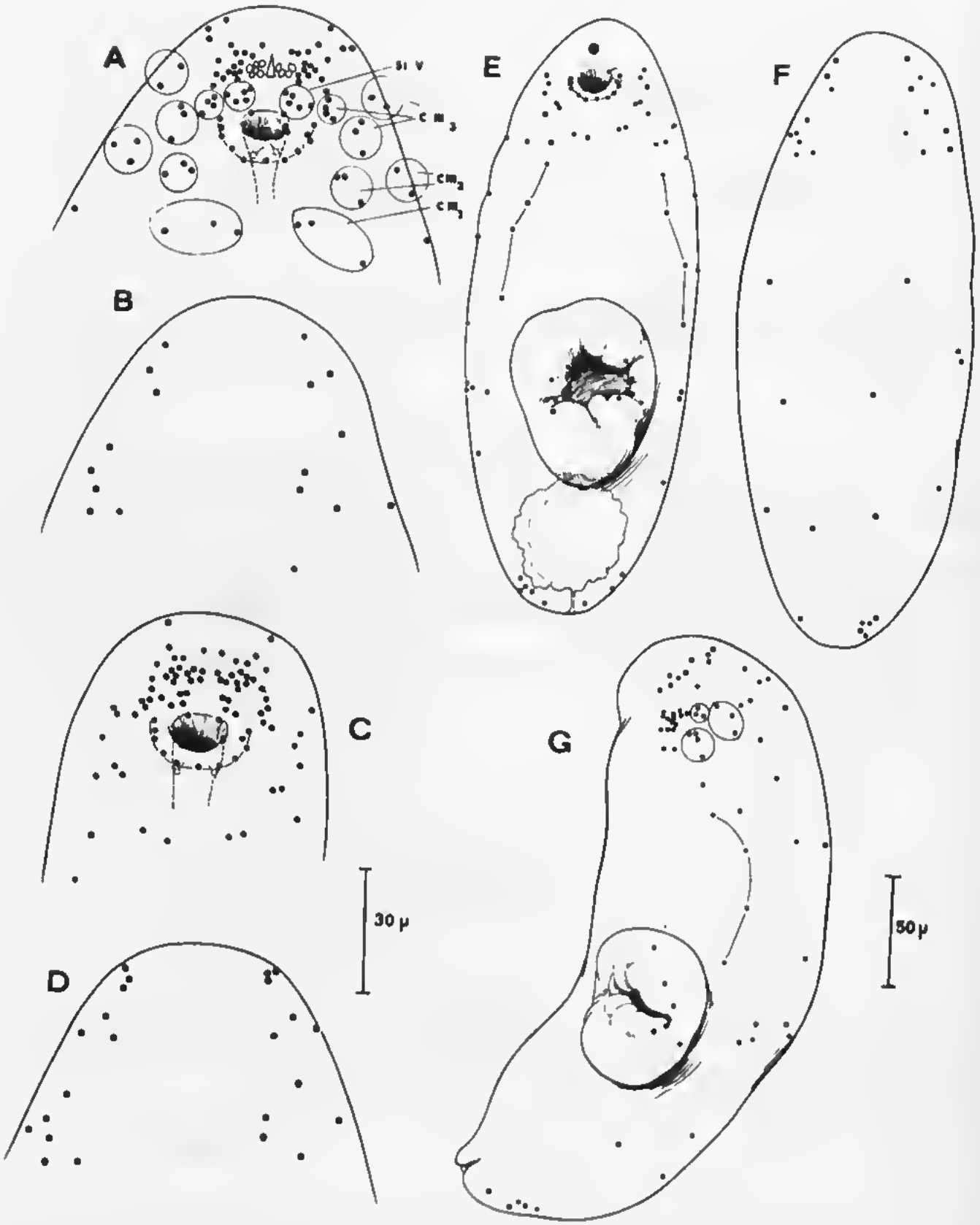


PLANCHE 116. *Diphterostomum* sp. : Papilles céphaliques de deux spécimens, vues ventrales (A, E), dorsales (B, D). Corps entier, vues ventrale (E), dorsale (F), latérale (G)

Source : MNHN, Paris

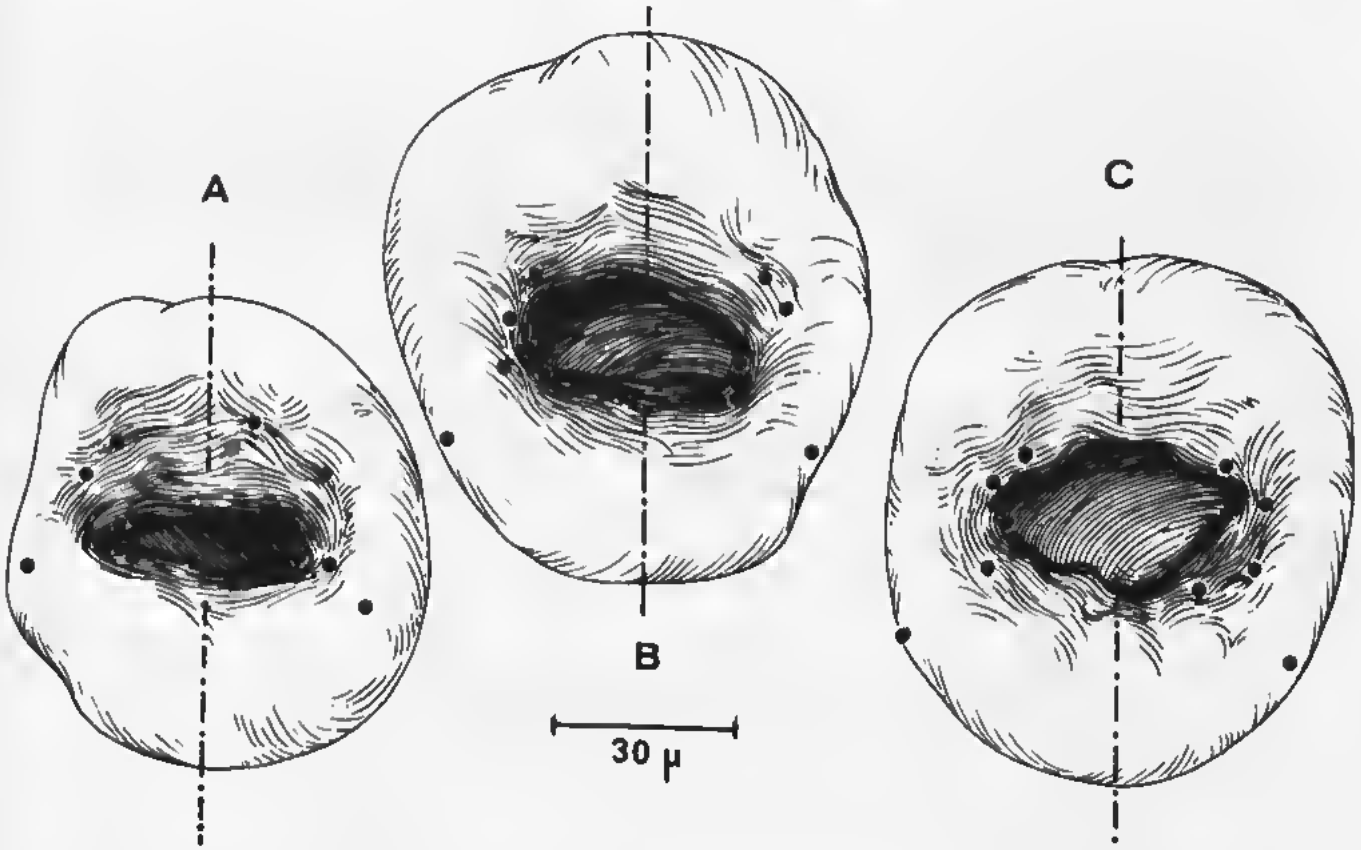


PLANCHE 117. — *Diplterostomum* sp. : Papilles de l'acetabulum.

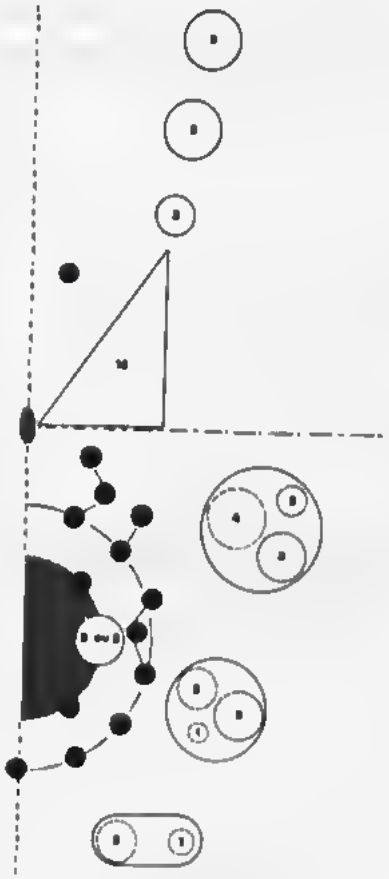


PLANCHE 115. — *Diplterostomum* sp. schéma de la region céphalique.

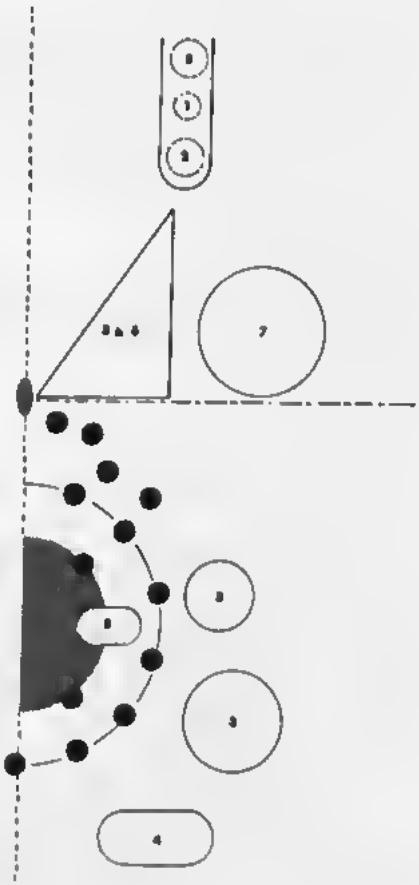


PLANCHE 118. — *Zoogonus* sp. schéma de la region céphalique.

Source : MNHN, Paris

3° Acetabulum (Pl. 117)

L'acetabulum est oblong ; suivant la qualité des préparations ou l'état de contraction de la cercaire, les cercles de papilles sont plus ou moins bien observables. Il y a généralement onze papilles ; leur distribution pourrait être 4 S I — 5 S II — 2 S III (Pl. 117A, B) ou 2 S I — 7 S II — 2 S III (Pl. 117C), nous avons observé ces deux cas avec semble-t-il une plus grande fréquence pour le premier. Les papilles du cercle S II sont toujours disposées asymétriquement (généralement trois à gauche et deux à droite ou quatre à gauche et trois à droite). Dans quelques cas très rares la papille antérieure du cercle S II a tendance à se rapprocher de l'axe de symétrie (Pl. 117A).

8. — *Zoogonus* sp.

Cette cercaire a été trouvée chez le même hôte, dans les mêmes conditions que la précédente ; nous devons également la détermination générique à R. Ph. Dollfus.

Les six préparations portent le numéro 631 z.

1° Région céphalique (Pl. 118 et 119D, E)

a)Bouche :

Cycle C I composé de C I d_2, 3 C I L, C I V.

Cycle C II : C II_0 à C II_4 (il y a donc 9 papilles latéro-ventrales sur le cercle C II).

Cycle C III composé environ de 4 C III_1, 3 C III_2, 3 C III_3.

b) Stylet :

1 + 5 St V, 6 à 8 St_1, 7 St_2, 2 + 1 + 2 St D L.

2° Corps (Pl. 119A, C)

Comme nous l'avons déjà signalé, les papilles latérales sont en nombre instable. De plus, elles sont très difficiles à distinguer des nombreuses épines qui couvrent le corps. Nous n'énumérerons donc que les papilles dorsales et ventrales :

A I V, 2 A I D — A II V, A II D — A III V, A III D — M I V.

P I V, P I D — P II V, P II D — P III V, 5 P III D.

3° Acetabulum

2 S I — 7 S II — 2 S III (sur le bord latéral postérieur de la ventouse).

L'une des 7 papilles du cercle S II est généralement en position postérieure et sagittale.

B. — Cercaires indéterminées

Cercaria 10

Nous avons trouvé cette cercaire chez des *Littorina obtusata* L. récoltés à Dinard (Ille-et-Vilaine) en juin 1968.

Les sept préparations portent le numéro 646 z.

1° Région céphalique (Pl. 120 et 121C)

a) Bouche :

Cycle C I : C I d_1, 4 ou 5 C I L, 1 C I V.

Cycle C II : C II_0 à C II_4.

Cycle C III : 3 + 2 C III_1, 4 + 2 C III_2, 4 C III_3.

Source : MNHN, Paris

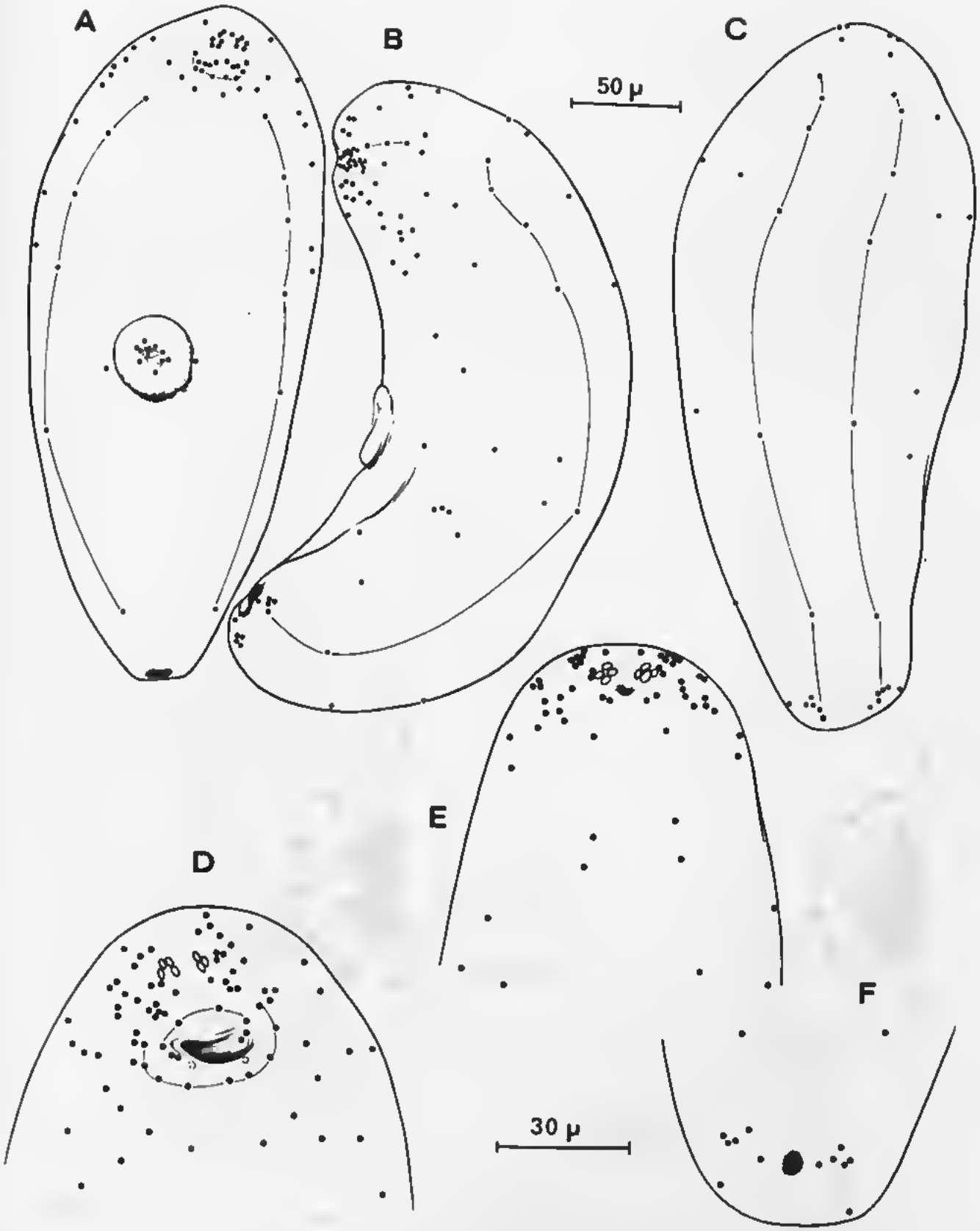


PLANCHE 119. — *Zoogonus* sp. : Corps, vues ventrale (A), latérale (B), dorsale (C). Région céphalique, vues ventrale (D), dorsale (E). Région postérieure du corps, vue dorsale (F).

Source : MNHN, Paris

b) Stylet :

2 St V, environ 12 St_1 et 12 St_2, 1 + 5 + 2 + 1 St D L.

Les C II et les St V forment un cercle régulier de 13 papilles autour de la bouche.

2° Corps (Pl. 121A, B et 122A à C)

2 A I V, 2 A I L, A I D — 2 A II V, 2 + 2 A II L — 2 A III V, A III L.

M I V, M I D.

P I V, 2 P I L, 2 P I D — P II V, 2 P II L — P III V, 2 P III L.

3° Acetabulum (Pl. 121A et 122A)

4 S I — 5 S II — 6 S III. Ces 6 S III ne sont pas régulièrement réparties à égale distance les unes des autres sur le cercle externe comme dans le cas des cercaires de *Crepidostomum* ou de *Sphaerostoma*. Elles sont groupées par 3 aux pôles antérieur et postérieur.

4° Queue (Pl. 121E)

6 U disposées en cercle à l'extrémité de la queue.

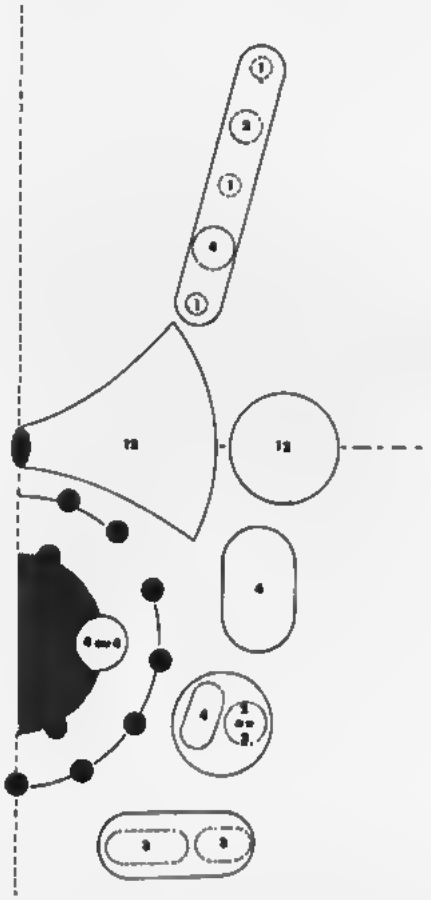


Planche 120. — *Cercaria* 10 : schéma de la région céphalique.

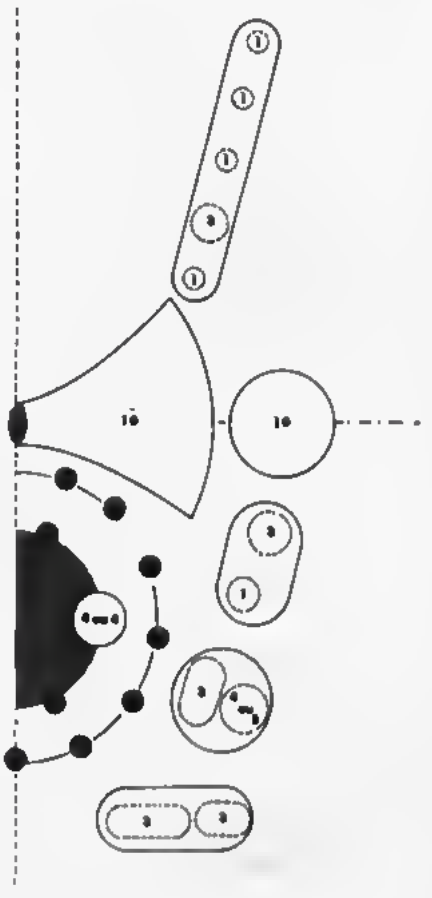


Planche 123. — *Cercaria* 11 : schéma de la région céphalique.

Cercaria 11

Cette cercaire parasite un pourcentage assez élevé (environ 20 %) des *Gibbula umbilicalis* (Da Costa) que nous avons récoltés à Dinard en juin 1968.

Les neuf préparations portent le numéro 643 z.

Source : MNHN, Paris

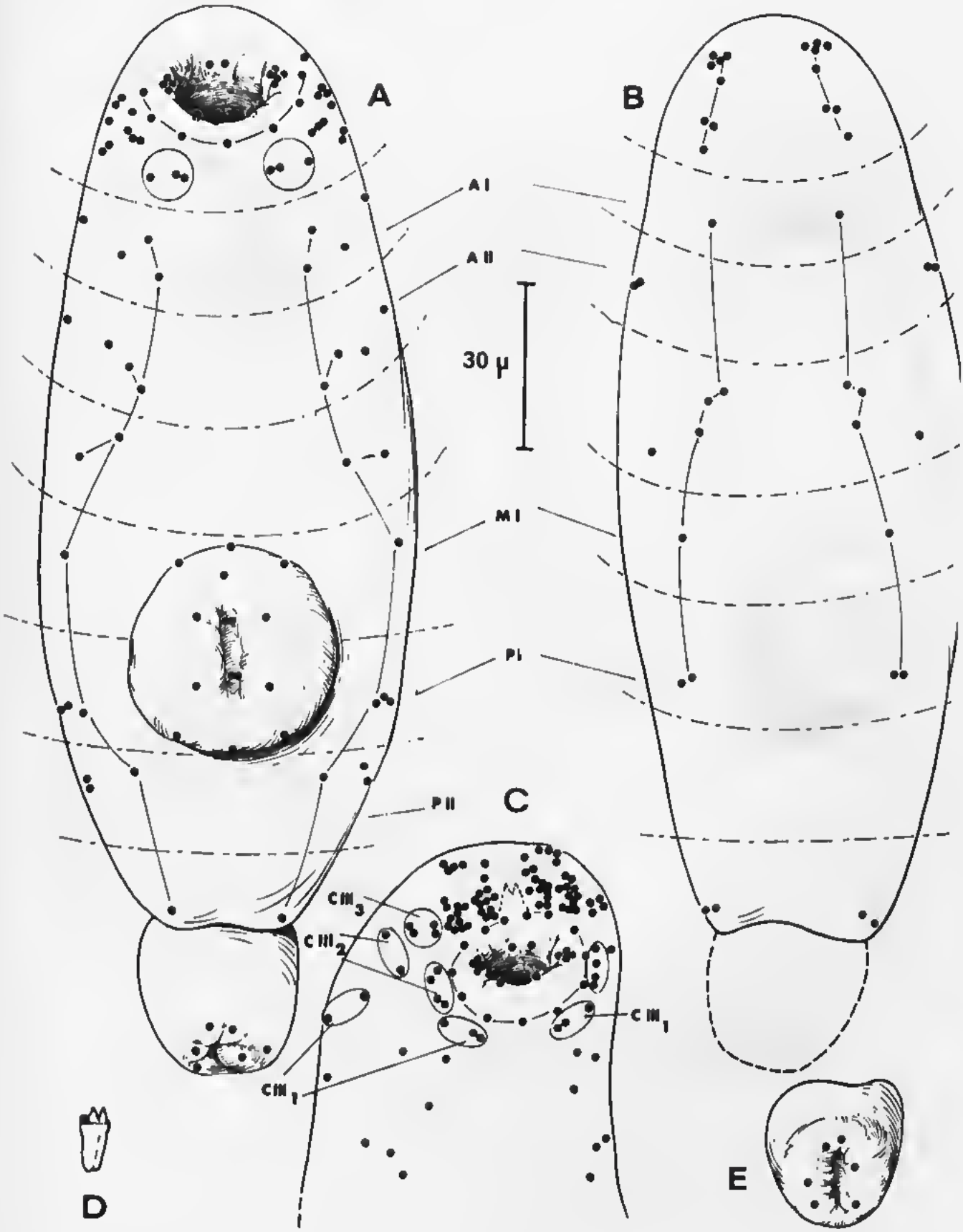


PLANCHE 121. — *Cercaria* III : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B). Région céphalique, vue ventrale (C). Stylet (D). Queue (E).

Source : MNHN, Paris

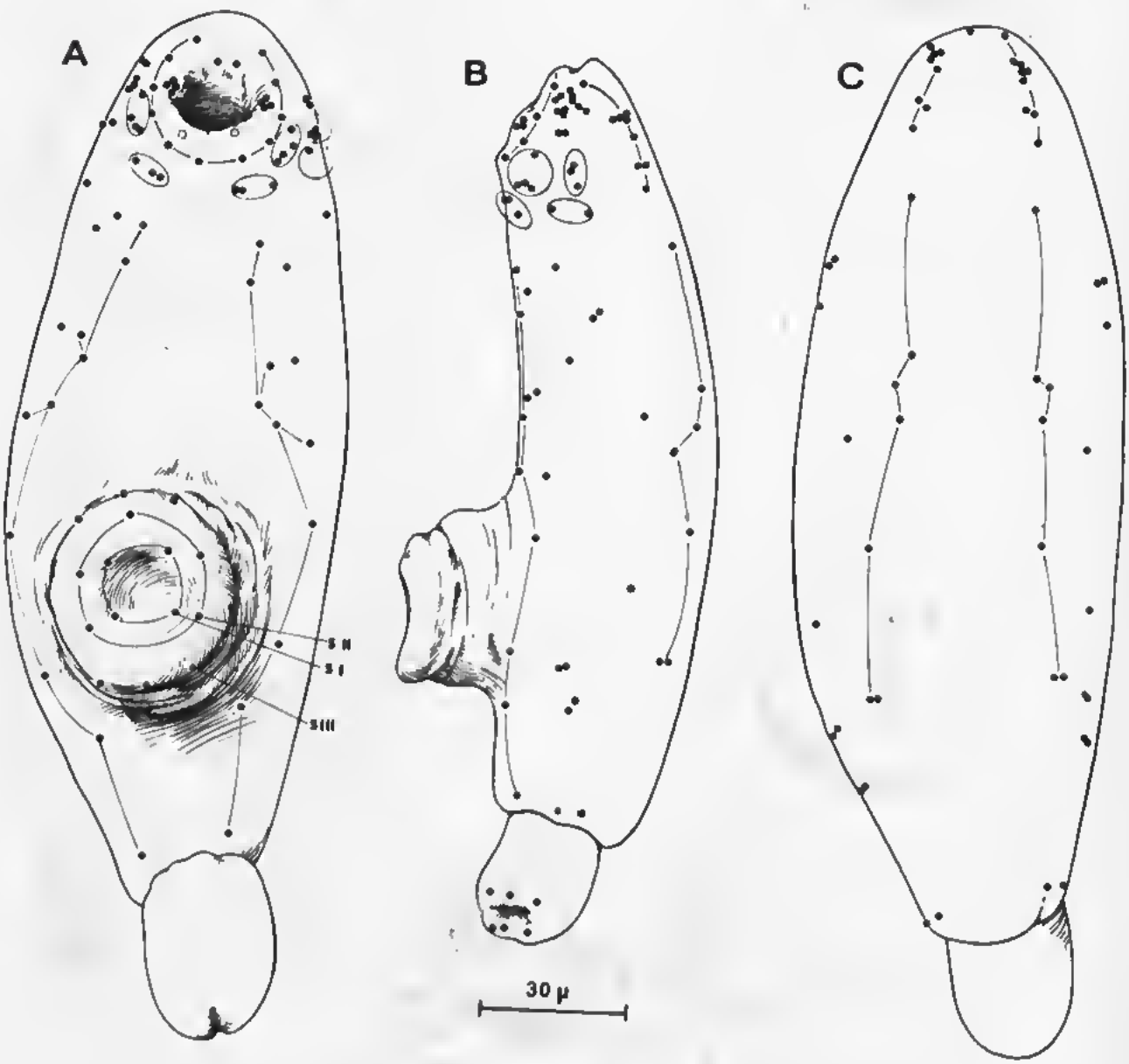


PLANCHE 122. — *Cercaria* III : Corps, vues ventrale (A), latérale (B), dorsale (C).

Source : MNHN, Paris

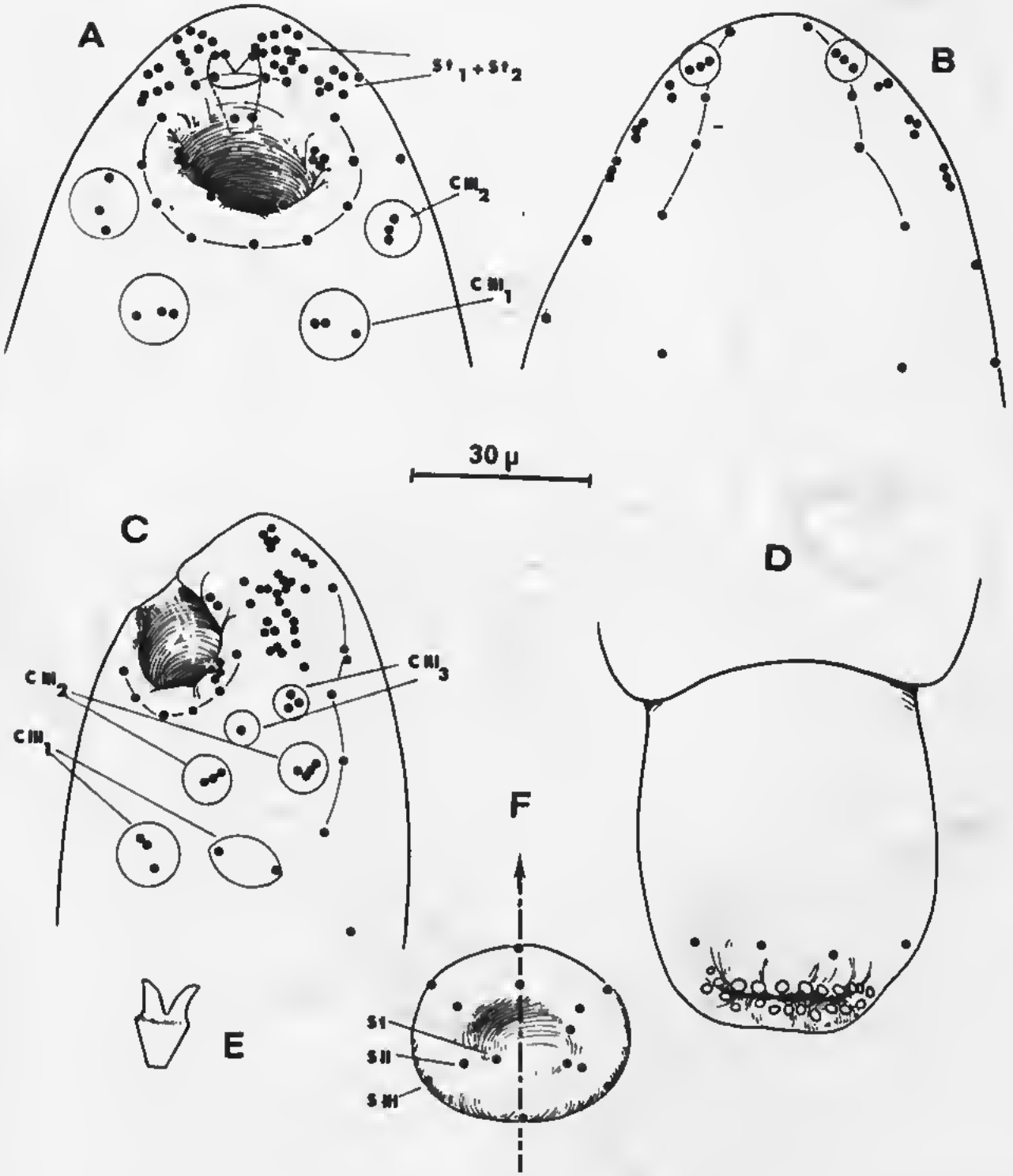


PLANCHE 124. — *Cercaria* 11 : Région céphalique, vues ventrale (A), dorsale (B), latérale (C). Queue (D). Stylet (E). Acetabulum (F).

Source : MNHN, Paris

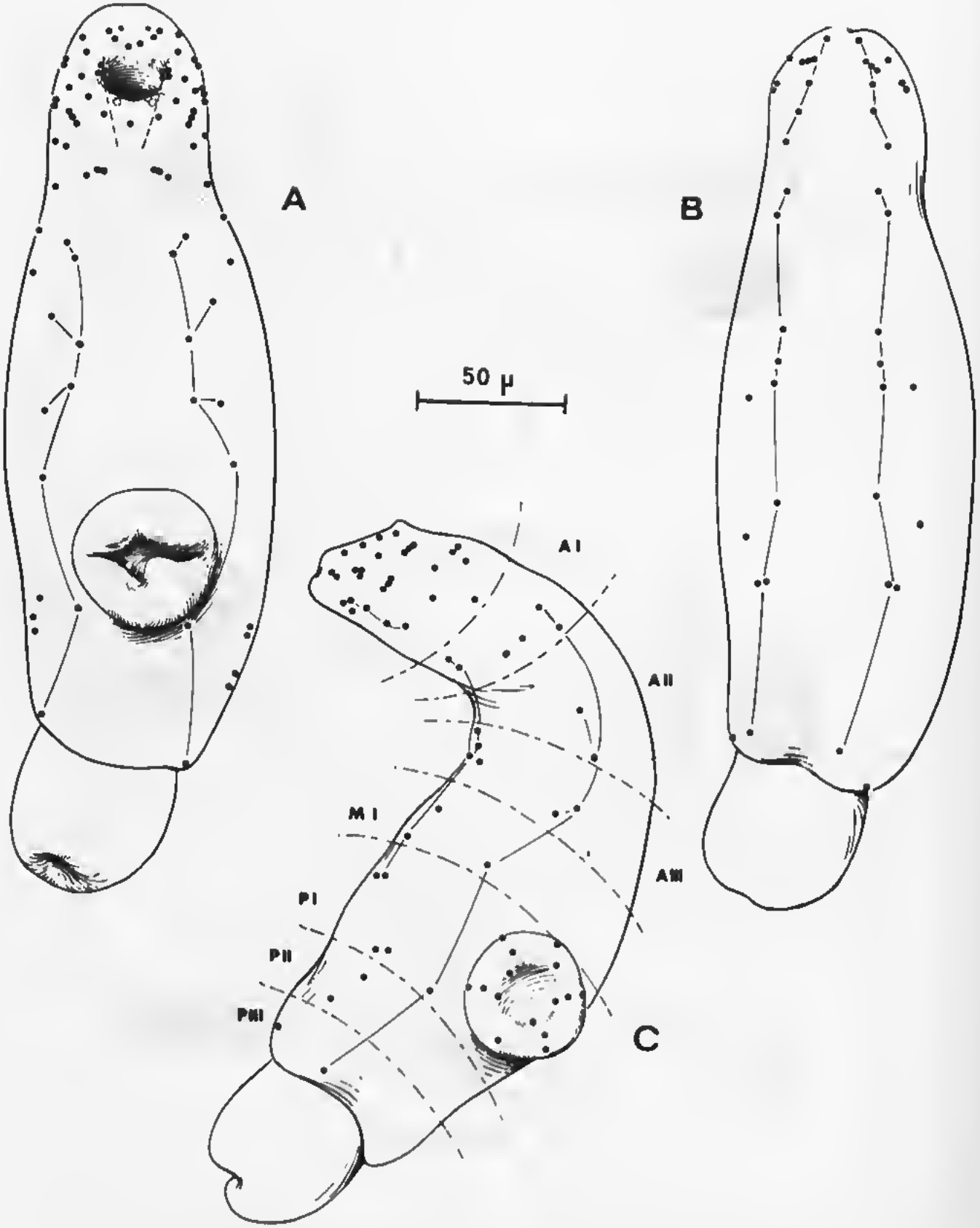


PLANCHE 125. — *Cercaria* 11 : Corps, vues ventrale (A), dorsale (B), latérale (C).

Source : MNHN, Paris

1° Région céphalique (Pl. 123 et 124A, B, C)

a) Bouche :

Cycle C I : C I d_1, 4 ou 5 C I L, 1 C I V.
Cycle C II : C II_0 à C II_4 (il y a donc 9 papilles latéro-ventrales sur le cercle C II).
Cycle C III : 3 + 2 C III_1, 3 + 4 (ou 5) C III_2, 1 + 3 C III_3.

b) Stylet :

2 St V, environ 20 (St_1 + St_2), 1 + 3 + 1 + 1 St D L.
Les C II et les St V forment un cercle régulier de 13 papilles autour de la bouche.

2° Corps (Pl. 125A à C)

2 A I V, 1 ou 2 A I L, 2 A I D — 2 A II V, 1 A II L — 2 A III V, 4 A III D.
M I V, 2 M I D.
P I V, 2 P I L, 2 P I D — 2 P II L — P III V, P III L, P III D.

3° Acetabulum (Pl. 124F)

4 S I — 5 S II — 6 S III.

4° Queue (Pl. 124D)

Les 6 papilles de la queue ne sont pas toujours bien visibles. La portion terminale est couverte de formations plus ou moins circulaires, de dimensions variables, généralement plus grandes que les papilles et qui réagissent à l'imprégnation.

Cercaria 12

Ces cercaires ont pour hôte des *Gibbula umbilicalis* (Da Costa) que nous avons récoltés à Dinard (Ille-et-Vilaine).

Les cercaires prennent naissance dans des sporocystes orangé clair. Nous avons compté sept paires de glandes du stylet plus une paire de glandes plus latérales qui aboutissent dorsalement au stylet et réagissent fortement aux colorants (comme le rouge neutre, le bleu de crésyl brillant).

Les sept préparations portent le numéro 645 z.

1° Région céphalique (Pl. 126 et 127A, E)

a) Bouche :

Cycle C I : C I d_2, 4 ou 5 C I L, C I V.
Cycle C II : C II_0 à C II_4
Cycle C III : 2 C III_1, 4 + 4 (ou 5) C III_2, 2 C III_3.

b) Stylet :

Environ 12 St_1 et 12 St_2, 2 St V — 4 + 3 + 1 St D L.
Les C II et les St V forment un cercle régulier de 13 papilles autour de la bouche.

2° Corps (Pl. 128A à C)

2 A I V, 2 A I L, 2 A I D — 2 A II V, 2 A II L, 3 A II D — 2 A III V, A III D.
M I V, 1 à 3 M I L, 1 + 1 M I D.
2 P I V, P I D — P II V, P II L, P II D — P III V, 4 P III L, P III D.

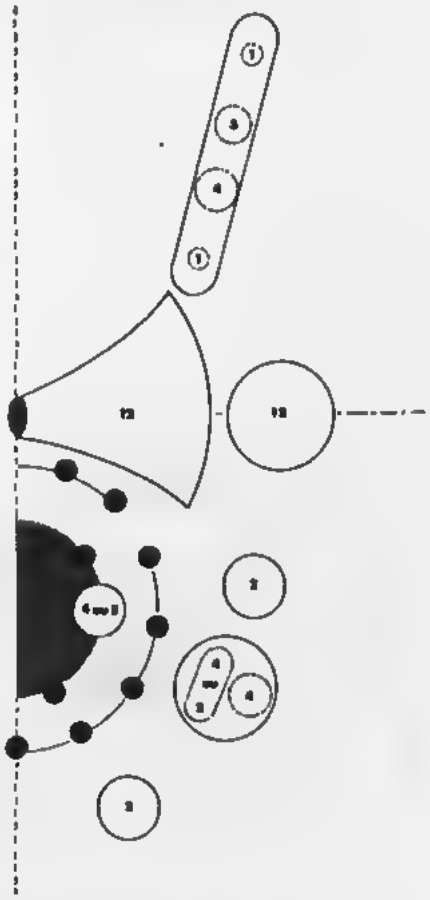


PLANCHE 126. — *Cercaria* 12 : schéma de la région céphalique.

Source : MNHN, Paris

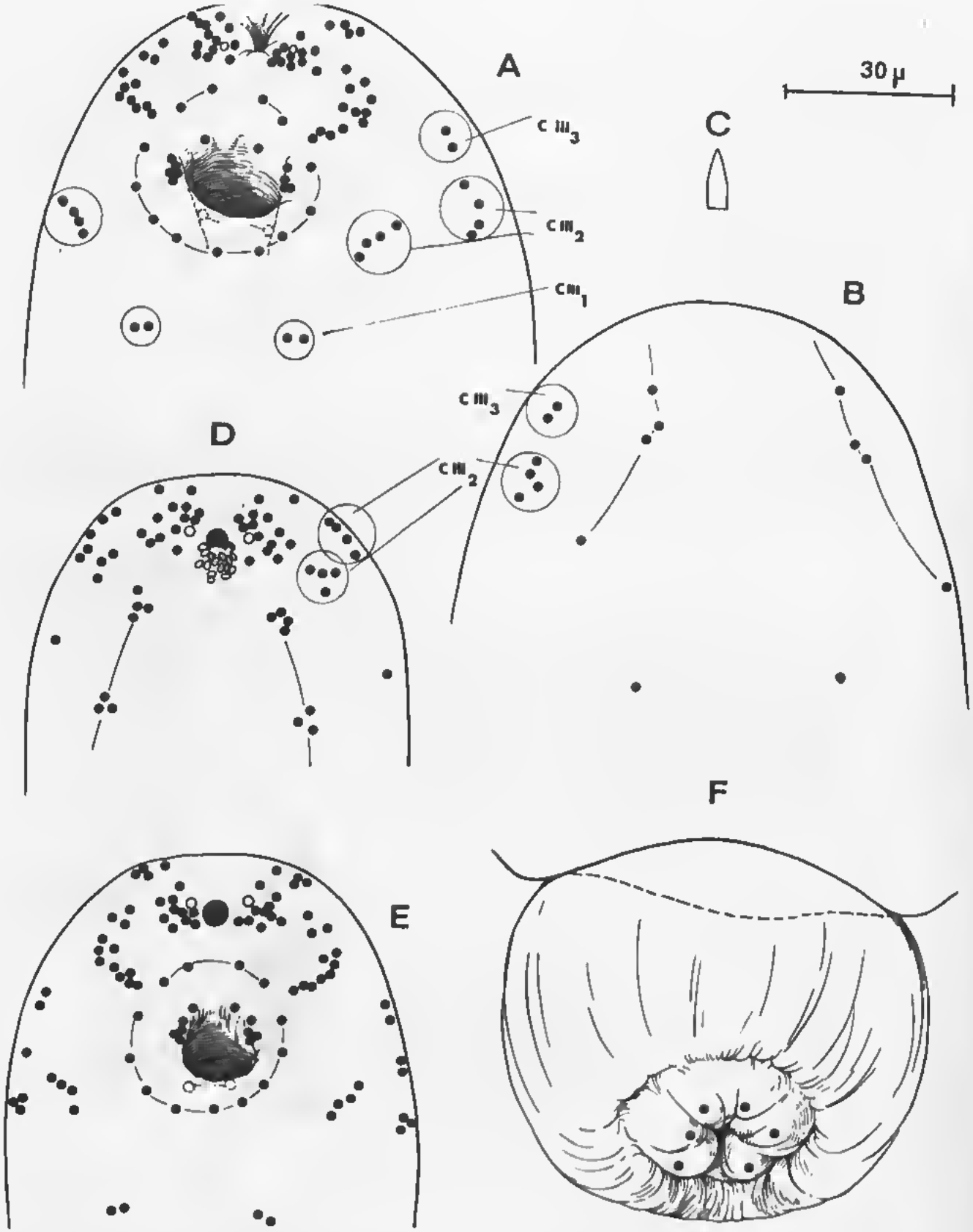


PLANCHE 127. — *Cercaria* 12 : Région céphalique, vues ventrales (A, E), dorsales (B, D). Queue (F).

Source : MNHN, Paris

3° Acetabulum

4 S I — 5 S II — 6 S III.

4° Queue (Pl. 127F)

6 U disposées en cercle à l'extrémité de la queue.

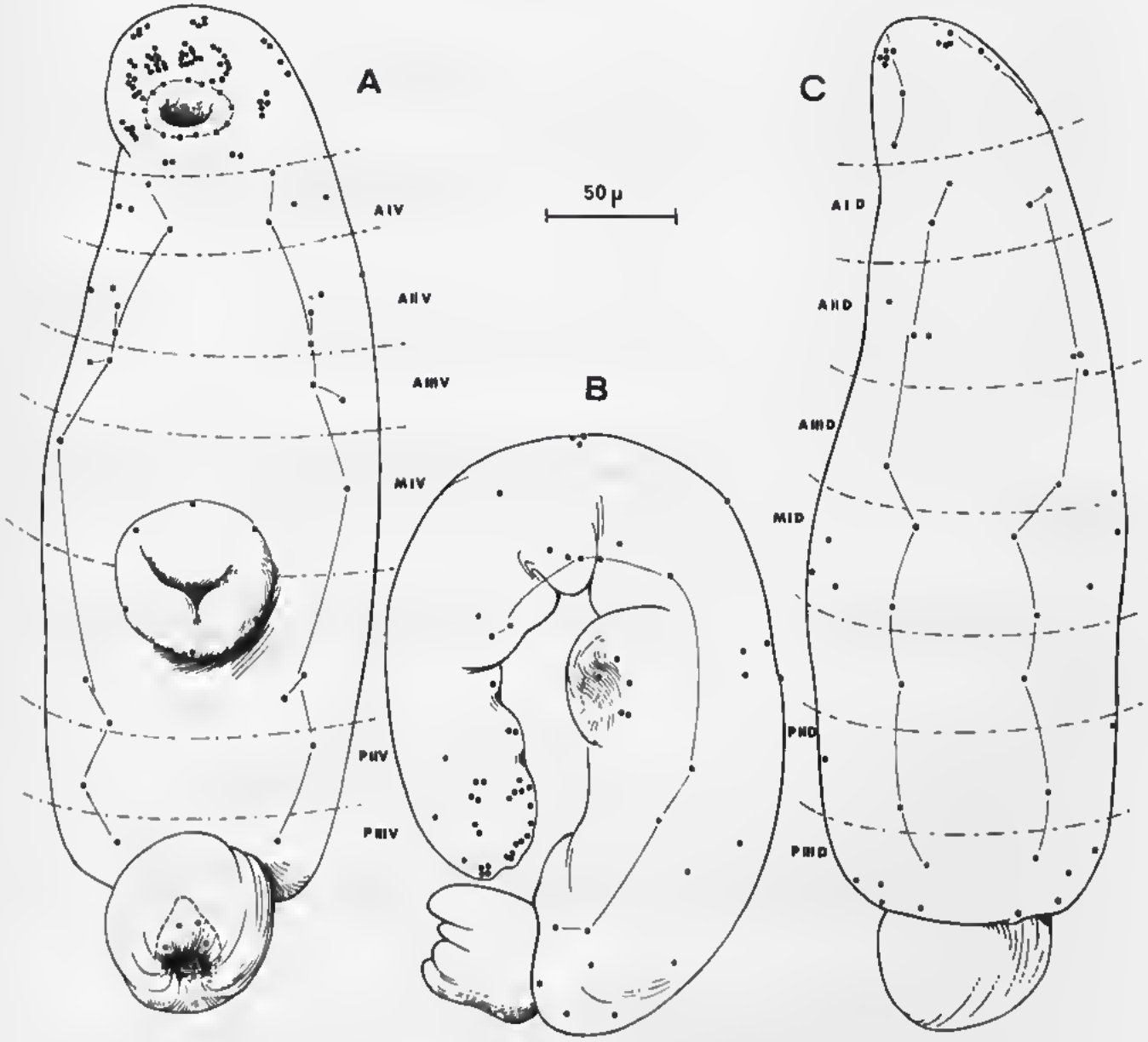


Planche 128. — *Cercaria* 12 : Corps, vues ventrale (A), latérale (B), dorsale (C).

Source : MNHN, Paris

II. — INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

A. — Analyse des différents types rencontrés

Nous pourrions tenter de classer ces cercaires d'Allocreadioidea comme nous l'avons fait pour les Plagiorchioidea à l'aide des caractères chétotaxiques qui paraissent avoir le plus de valeur : les U, A I D, A V, C II et S.

Nous avons cependant très peu d'espèces, leur chétotaxie est très différente et l'ensemble de ces cercaires d'Allocreadioidea n'apparaît pas aussi homogène que celui des Plagiorchioidea. Un seul caractère pris au hasard parmi ceux que nous citons suffirait à diviser ces cercaires et à les classer suivant la systématique classique sans apporter d'éléments nouveaux.

Nous devons donc nous borner à l'analyse du tableau représenté ci-dessous (Pl. 129) où nous résumons les caractères chétotaxiques principaux des onze cercaires étudiées. Afin d'en faciliter la lecture, nous avons regroupé les cercaires en fonction des caractéristiques de la queue.

1° Les papilles de la queue U

Les cercaires de *Crepidostomum* ont 8 papilles sur la queue. Nous remarquons un rapprochement des 2 papilles de la quatrième paire chez *Crepidostomum* 2. Chez les cercaires cotylicerques il n'y a que 6 papilles disposées en cercle.

2° Les papilles médio-dorsales A I D

2 A I D médio-dorsales situées entre les taches oculaires sont présentes chez les *Crepidostomum* exclusivement. Nous n'avons pas suffisamment de représentants des Allocreadiinae pour dire si ces papilles sont analogues aux A I D des Plagiorchioidea ou s'il s'agit d'un cas particulier à la cercaire ocellée.

3° Les papilles antéacétabulaires A V et M I V

Leur disposition et leur nombre ne font que confirmer l'homogénéité des cercaires cotylicerques et acerques.

4° Les papilles buccales C I

S. bramae et les cercaires cotylicerques 10, 11 et 12 ont le même cycle C I.

Les *Crepidostomum* 1 et 2 ont une papille supplémentaire dans l'entonnoir buccal.

5° Les papilles buccales C II et celles du stylet St V :

Il y a toujours une papille impaire médio-ventrale $C\ II_0$ sauf chez les Gorgoderinae.

Le cycle C II est identique chez *Sphaerostoma bramae* et les cercaires cotylicerques 10, 11 et 12 ; les St V sont différentes.

6° Les papilles de l'acetabulum : S

On observe généralement 3 cercles S I, S II et S III de papilles sauf chez les Gorgoderinae et chez *A. fincae* où ce nombre est difficile à définir en raison de la présence d'autres éléments.

Le cercle S III porte généralement 6 papilles formant un hexagone dont l'une des diagonales est dans le plan sagittal.

S. bramae et les cercaires cotylicerques 10, 11 et 12 ont des ventouses identiques. Chez la cercaire cotylicerque 1, les 6 S I ne sont pas également réparties sur le cercle externe mais regroupées aux deux pôles antérieur et postérieur de la ventouse.

Source : MNHN, Paris

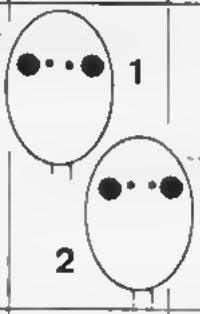
	U	AID	AV – MIV	CI	CII–StV	S
CREPIDOSTOMUM			1 1 1 4 1 3 1 3	 	 	
SPHAEROSTOMA bramae			2 1 ou 2 1 ou 2 1			
COTYLICERQUE cercaria 10			2 2 2 1			
11			2 2 2 1			
12			2 2 2 1			
a: GORGODERINA insularis b: GORGODERA sp.			a: 1 0 1 0 b: 0 1 1 1			
ASYMPHYLODORA tincae			?			
DIPHTEROSTOMUM			1 1 1 1			
ZOOGONUS			1 1 1 1			

PLANCHE 129. — Tableau des caractères chétotaxiques principaux de quelques cercaires d'Allocreadioidea.

Source : MNHN, Paris

B. — Confrontation avec les différentes conceptions systématiques de la superfamille

Ces onze cercaires forment un ensemble composite. Le tableau récapitulant leurs principaux caractères chétotaxiques pourrait, en effet, être divisé en cinq groupes à l'intérieur desquels les papilles des cycles buccaux C I, C II et de l'acetabulum ont une disposition très constante. Ce sont :

1 — Les *Crepidostomum* 1 et 2
2 — *S. bramae* et les cercaires cotylicerques 10, 11 et 12
3 — Les Gorgoderidae
4 — *A. tincae*
5 — Les Zoogonidae

Nous constatons immédiatement que les cercaires composant les groupes 3, 4 et 5 ont une biologie particulière : le corps d'une cercaire de Gorgoderidae est, dès son émission, enfermée dans la chambre caudale et n'a donc pratiquement pas de contact avec le milieu extérieur. La cercaire d'*A. tincae* s'enkyste très tôt, soit dans les tissus de l'hôte, soit même comme nous l'avons constaté dans l'eau où l'on dilacère le Mollusque. Les cercaires de Zoogonidae ont une vie active relativement réduite puisqu'elles ne nagent pas ; elles ont un rôle passif dans l'infestation du second hôte intermédiaire.

L'interprétation de la superfamille des Allocreadioidea est donc difficile. Deux conceptions en ont été données :

a) celle de La Rue (1957) pour lequel l'ensemble des cercaires que nous étudions correspond à une superfamille.

b) celle de R. Ph. Dollfus (1952, 1959, 1960 et communication personnelle), pour lequel les Allocreadioidea sont constitués de deux lignées distinctes :

— l'une liée aux Plagiorchioidea à des cercaires issues de sporocystes.
— l'autre qui comprend les Allocreadioidea *sensu stricto* à des cercaires issues de rédies.

En faveur de l'homogénéité des Allocreadioidea nous relevons trois caractères qui opposent toutes ces cercaires aux Plagiorchioidea :

1) Le nombre de papilles sur la queue :

— égal à 2 chez les Plagiorchioidea
— compris entre 6 et 8 chez les Allocreadioidea urodèles.

2) Le nombre de cercles de papilles sur l'acetabulum :

— 1 ou 2 chez les Plagiorchioidea
— 3 chez les Allocreadioidea excepté les Gorgoderidae qui n'en ont qu'un et *A. tincae* dont le nombre ne peut être précisé.

3) La disposition des papilles de l'acetabulum :

Lorsqu'il y a 6 papilles sur l'un des cercles, elles sont disposées suivant un hexagone dont l'une des trois diagonales (joignant 2 angles opposés) est :

— dans le plan sagittal chez les Allocreadioidea
— perpendiculaire au plan sagittal chez les Plagiorchioidea

En faveur de l'opinion de R. Ph. Dollfus, nous constatons l'existence de cinq groupes parfaitement distincts qui, dans sa classification, constituent cinq superfamilles distinctes. Nous ne trouvons

Source : MNHN, Paris

cependant pas d'élément pour opposer un ensemble issu de sporocystes (groupes 2, 3 et 5) à un ensemble issu de rédies (groupes 1 et 4).

Il paraît donc prématuré de donner une opinion qui tendrait à conclure en faveur de l'une ou l'autre de ces thèses. Nous avons encore trop peu de matériel et si la comparaison entre deux cercaires urodèles paraît immédiatement interprétable, la comparaison avec des cercaires à biologie spécialisée demandera une longue expérience avant de permettre la formulation de conclusions précises.

Source : MNHN, Paris

CONCLUSION GÉNÉRALE

Cette étude porte sur 47 cercaires appartenant à cinq superfamilles de Digènes qui, dans l'ordre de la classification proposée par La Rue (1957), sont les Strigeoidea, les Schistosomatoidea, les Echinostomatoidea, les Plagiorchioidea et les Allocreadioidea. Nous avons incorporé aux discussions 13 cercaires dont l'étude de la chètotaxie a été poussée suffisamment loin par différents auteurs pour que les comparaisons soient possibles.

Par ailleurs, il reste un nombre important de superfamilles que nous n'avons pu aborder, soit par manque de matériel, soit parce que nous n'avons pu obtenir de préparations suffisamment satisfaisantes pour être déchiffrables.

Quelques groupes de cercaires comme les Echinostomida sont difficiles à étudier. Les imprégnations sont rarement réussies et la lecture des préparations est malaisée. Au contraire, chez les Strigeoidea, les Schistosomatoidea, les Plagiorchioidea et les Allocreadioidea, les imprégnations sont claires, constantes et peuvent faire l'objet d'une étude comparative plus importante qui apportera sans aucun doute des éléments intéressants à la phylogénie et à la systématique des Trématodes.

Notre but a été de démontrer la valeur phylétique et systématique de la chètotaxie à tous les niveaux.

I. — VALEUR PHYLÉTIQUE

Des Strigéides aux Plagiorchides, l'évolution paraît se faire par une modification de la topographie et du nombre des récepteurs sensoriels situés sur le corps et sur la queue. Nous constatons en effet une augmentation numérique des papilles situées sur le corps et, au contraire, une diminution de celles situées sur la queue.

La topographie des récepteurs situés sur le corps des cercaires les plus archaïques pourrait être assez proche de celle que nous avons tenté de délinir pour une cercaire primitive hypothétique (Richard 1968) où la place des papilles est déterminée par l'intersection des axes nerveux et des commissures. Les Strigéides et les Schistosomes, qui s'éloignent peu de ce modèle, sont précisément placés à la base de la classification par La Rue (1957). Les Schistosomes ont la chètotaxie la plus simple. De ce fait, nous serions tenté, en faisant abstraction de la chètotaxie caudale (voir *infra*), de les placer à la base de la classification, avant les Strigéides, et de les considérer comme les plus primitifs.

Dans les autres groupes, Echinostomides, Plagiorchides, Allocreadides, la modification de la topographie des récepteurs est liée à un phénomène de céphalisation et de multiplication des papilles. Elles sont en effet très denses, essentiellement à la périphérie de l'orifice buccal, autour du stylet ou au niveau des champs sensoriels apicaux (Echinostomatoidea).

Dans la région postacétabulaire il y a généralement très peu de récepteurs sensoriels, mais ils n'ont pas la disposition schématique que nous rencontrons chez les cercaires de Schistosomes par exemple.

Chez les cercaires urolèles, la chètotaxie de la queue paraît nous fournir de précieux renseignements phylétiques. Nous assistons, au cours de l'évolution, à la disparition des papilles latérales, puis ventrales, puis dorsales.

Source : MNHN, Paris

C'est ainsi que chez les Strigeoidea, le tronc caudal porte des papilles ventrales et dorsales en nombre égal sur chacune des faces, plus douze à quatorze papilles latérales qui n'occupent pas toute la longueur. Les terminaisons sensorielles sont nombreuses sur les furcas (12 à 24) et sont localisées exclusivement sur les faces ventrales et dorsales.

Chez les Schistosomatoidea, les papilles latérales disparaissent sur le tronc caudal. Les papilles ventrales et dorsales semblent s'organiser chacune sur deux axes longitudinaux, peu nets dans les deux tiers antérieurs mais par contre bien marqués au niveau d'un groupe de récepteurs situés aux deux tiers postérieurs de la longueur. Les papilles tendent à disparaître des furcas. Nous n'en comptons plus que 5 ou 6 dans les cas de *Schistosoma* et 1 dans le cas de *Trichobilharzia*.

Chez les Echinostomatoidea il n'y a plus de papille latérale ; les ventrales tendent à disparaître (elles sont absentes chez *Echinoparyphium*). Les dorsales et les ventrales lorsqu'elles sont présentes, sont disposées sur deux axes longitudinaux.

Chez les Plagiorchioidea, les papilles ventrales ont complètement disparu. Il n'en subsiste que 2 dorsales qui se situent aux deux tiers de sa longueur et peuvent être disposées longitudinalement ou transversalement.

Les Allocreadioidea semblent correspondre à un stade différent de l'évolution et nous serions tenté de les placer avant les Plagiorchioidea. La queue porte en effet un nombre supérieur de récepteurs sensoriels (de 6 à 8 latéro-dorsaux au lieu de 2).

Les cercaires anoures (*Diphterostomum* par exemple) tout comme les cercaires dont la queue est dépourvue de récepteurs sensoriels mais qui ont une biologie très particulière (*Dicrocoelium dendriticum*, *Gorgoderina insularis*), sont difficilement interprétables et devront nécessiter une étude très approfondie de leur chétotaxie pour conclure de façon précise.

II. — VALEUR SYSTÉMATIQUE

A la fin de chaque chapitre, en cherchant à interpréter les résultats obtenus dans l'étude de chacune des superfamilles étudiées, nous avons été amené à accorder une valeur plus ou moins grande à tel ou tel groupe de papilles. On peut s'attendre en effet à ce que certaines zones plus stables aient une valeur dominante pour définir les taxa les plus élevés, alors que d'autres moins stables vont avoir un grand intérêt pour différencier les espèces d'un même genre. Les résultats ne sont pas parfaitement homogènes d'une superfamille à l'autre. Ainsi, les papilles buccales du cycle C II qui caractérisent la famille des Echinostomatidae auraient plutôt la valeur d'un caractère générique chez les Plagiorchiidae.

Si nous cherchons cependant à synthétiser l'ensemble, nous accorderons une valeur prédominante aux papilles caudales, péribuccales, aux papilles ventrales antéacétabulaires et aux papilles acétabulaires lorsque l'adulte a un acetabulum bien développé. Inversement, les papilles dorsales, les papilles du stylet et les papilles latérales, sont généralement plus instables.

Seule une expérience prolongée pourra montrer avec précision quelle est la hiérarchie des caractères dans chaque superfamille.

La valeur de la chétotaxie est incontestable à tous les niveaux de la classification.

1° Au niveau suprafamilial, la chétotaxie donne non seulement des renseignements phylétiques, mais aussi des renseignements systématiques. La distribution des récepteurs sensoriels sur la queue des cercaires paraît bien caractéristique de chacune des superfamilles. D'après les quelques exemples étudiés dans ce travail, deux superfamilles proches comme les Strigeoidea et les Schistosomatoidea ou les Plagiorchioidea et les Allocreadioidea peuvent être isolées par leur chétotaxie caudales

— dans le premier cas, les papilles latérales sont présentes (il s'agit des Strigeoidea) ou absentes (il s'agit des Schistosomatoidea).

— dans le second cas, nous comptons de 0 à 2 papilles (il s'agit des Plagiorchioidea) ou 6 à 8 papilles (il s'agit des Allocreadioidea).

Dans le cas des cercaires acerques, la chétotaxie de l'acetabulum qui apparaît également caractéristique des superfamilles pourrait suppléer celle de la queue. Nous retrouvons toujours un cercle

Source : MNHN, Paris

de 3 papilles chez les Strigeoidea, un cercle de 9 chez les Plagiorchiidea (à l'exception des Lécithodendriinae) et un cercle de 6 chez les Allocreadioidea. Nous devons cependant rester prudent quant à l'interprétation des papilles acétabulaires car leur stabilité semble dépendre de la stabilité même de l'acetabulum et de son rôle. Par exemple, *H. similis* et *H. pyreanicus* sont, au stade adulte, parasites des poumons de Batraciens et la ventouse ventrale dont la fonction est peu importante, est réduite : chez les cercaires, les récepteurs sensoriels sont en nombre instable.

2° Au niveau familial, la chétotaxie permet de voir immédiatement les familles qui rompent l'homogénéité d'un groupe. C'est le cas en ce qui concerne les Plagiorchioidea, des deux familles des Microphallidés et des Lecithodendriidés qui doivent avoir des affinités puisqu'elles ont toutes deux une paire de récepteurs sensoriels transversaux sur le tronc caudal et n'ont pas de cycle buccal C I. Par contre, les autres Plagiorchioidea ont deux récepteurs longitudinaux sur le tronc caudal et ont un cycle buccal C I.

3° Au niveau générique, la chétotaxie permettra certainement d'améliorer la définition des genres. Chacun des genres rencontrés pour lesquels nous avons au minimum deux espèces (*Diplostomum*, *Schistosoma*, *Echinostomum*, *Crepidostomum*) ont des cycles buccaux identiques et paraissent très homogènes. Dans le cas de *O. rastellus* et de *O. runae*, les cycles buccaux sont différents et ces deux espèces ont peu de caractères communs. Ce résultat semble correspondre au fait que les vers adultes ont une morphologie très différente.

Lorsque nous connaîtrons un plus grand nombre d'espèces, la chétotaxie permettra certainement de présumer de l'appartenance d'une cercaire à tel ou tel genre et d'orienter la recherche de son cycle biologique.

4° Au niveau spécifique, la chétotaxie permet de séparer des espèces très proches.

C'est le cas des cercaires de Schistosomes qu'il n'est pas possible de différencier par les techniques habituelles. Or, la chétotaxie nous permet de distinguer *S. mansoni* de *S. haematobium* et *S. haematobium* de *S. bovis*. Dans le cas de ces deux dernières espèces, l'obtention de bonnes préparations et les mensurations des écartements des papilles dorsales A I D — A II D et A II D — A III D, chez quelques spécimens doivent permettre de déterminer immédiatement chacune des cercaires.

Il en est de même pour les cercaires marines de Plagiorchide *Cercaria* 7, 8 et 9, chez lesquelles nous n'avons pu trouver de caractères morphologiques différentiels. Ces cercaires sont très opaques et leurs protonéphridies qui pourraient donner quelques indications systématiques n'ont pu être démontrées. Or la chétotaxie dorsale de ces cercaires est différente et leur détermination peut être immédiate.

L'étude de 47 cercaires ne permet qu'un certain nombre de sondages et ne peut prétendre à remanier la systématique des Distomes.

Il apparaît cependant que, dans tous les cas qui ont pu être analysés, l'hypothèse accordant une valeur phylogénique et systématique prépondérante à la chétotaxie des cercaires se vérifie.

Les définitions génériques actuelles fondées sur les caractères des adultes paraissent extrêmement arbitraires à un non spécialiste. Cette systématique élaborée par les auteurs classiques représente cependant le fruit d'une longue expérience et d'une connaissance très profonde du groupe. Il est remarquable de constater qu'un simple caractère chétotaxique recoupe avec une parfaite exactitude les diagnoses longuement discutées et élaborées.

Il est pour nous hors de doute que la chétotaxie constitue le caractère le plus simple et le plus sûr pour l'étude systématique des Trématodes.

Addendum

Ce manuscrit était déjà en cours d'impression lorsque nous avons eu connaissance du travail de Jana Nezvalova (1970). Nous n'avons pas pu en tenir compte.

Source : MNHN, Paris

RÉSUMÉ

L'importance systématique de la chétotaxie est connue chez un grand nombre d'Invertébrés. Chez les Trématodes Digènes l'étude de la répartition des cils n'a jamais été exploitée comparativement dans ce but. Toutefois, ces appareils sensoriels, directement liés au système nerveux, doivent, comme l'appareil excréteur (La Rue 1957) être stables et moins sujets aux convergences et aux phénomènes adaptatifs que la morphologie générale.

C'est pourquoi nous avons recherché quelle pouvait être l'importance de la chétotaxie dans la systématique et la phylogénie des Distomes. Nous avons donc analysé la répartition des récepteurs sensoriels de type simple ciliè chez quarante-sept cercaires appartenant à cinq superfamilles : Strigeoidea, Schistosomatoidea, Echinostomatoidea, Plagiorchioidea, Allocreadioidea.

Les récepteurs sont imprégnés par le nitrate d'argent selon la méthode de Chatton et Lwoff (1930), qui permet également d'imprégner les terminaisons sensorielles de type ciliè composé des Echinostomida et les orifices des glandes de pénétration chez les Plagiorchioidea.

La place des récepteurs sensoriels est déterminée, très schématiquement, par l'intersection des six grands axes nerveux et de leurs commissures. La nomenclature, élaborée en fonction de cette disposition, a été proposée (Richard 1968) pour une cercaire primitive hypothétique et convient aux cercaires de Strigeoidea et de Schistosomatoidea. Elle est également applicable aux papilles situées sur le corps des trois autres superfamilles (Echinostomatoidea, Plagiorchioidea, Allocreadioidea), mais se révèle insuffisante pour décrire leur région céphalique très complexe. Nous proposons donc une nomenclature complémentaire.

L'analyse de chacune des cinq superfamilles nous conduit à attribuer une valeur systématique particulière à six groupes de papilles plus stables : les papilles caudales U, buccales C I et C II, ventrales antéacétabulaires A V, dorsales antéacétabulaires A I D, et acétabulaires S lorsque l'acetabulum est bien développé.

L'étude comparative de la chétotaxie nous conduit aux constatations suivantes :

1° Les Strigeoidea se composent de cercaires dont la queue est pourvue de terminaisons sensorielles ventrales dorsales et latérales. Le genre *Diplostomum*, pour lequel nous utilisons, outre notre matériel, les figures proposées par Shigin (1968, 1969) est très homogène.

2° Les Schistosomatoidea n'ont pas de papille caudale latérale, ce qui les différencie des Strigeoidea. Le genre *Schistosoma* est très stable ; l'étude comparée de quatre espèces montre qu'il est possible de les différencier en fonction de leur chétotaxie, alors qu'il est impossible de le faire par les méthodes habituelles. Les travaux très précis de Wagner (1961) sont discutés.

3° Les cercaires d'Echinostomatoidea dont l'imprégnation est difficile en raison de la présence de glandes cystogènes sont caractérisées par la disposition des récepteurs sensoriels caudaux sur deux axes dorsaux et deux axes ventraux.

Les Echinostomatidae ont un cycle buccal C II très constant qui les oppose aux Fasciolidae et aux Psilostomatidae (tableau Pl. 36). Les figures données par Lie (1966) d'espèces appartenant aux genres *Echinostoma*, *Hypoderaeum*, *Echinoparyphium* sont analysées et comparées aux nôtres : les papilles dorsales A I D sont constantes pour chaque genre, et le genre *Echinostoma* apparaît très homogène. La chétotaxie confirme bien les divisions génériques fondées sur l'étude des adultes.

Source : MNHN, Paris

4° Chez les Plagiorchioidea les papilles caudales sont réduites à deux dorsales disposées soit transversalement soit longitudinalement. La disposition de ces papilles, de même que la présence ou l'absence de cycle buccal C I permet de séparer les Microphallidae et les Lecithodendriidae d'une part, des Brachycoelidae, Cephalogonimidae, Plagiorchiidae d'autre part. Nous n'avons pas observé de récepteur sensoriel cilié sur la queue de *Dicrocoelium dendriticum* ; ce caractère est sans doute lié à la biologie très particulière de l'espèce.

Les papilles ventrales antéacétabulaires paraissent avoir une grande valeur systématique (tableau Pl. 75). Elles caractérisent quatre groupes : les Brachycoelidae, les Cephalogonimidae et pour les Plagiorchiidae, d'une part l'ensemble Plagiorchiinae-Paramphistominae, et d'autre part les Opisthioglyphinae.

Opisthioglyphe rastellus, *Cercaria 4* (présumée être *O. endoloba*) sont décrites et comparées à la figure que donne Dubrovolsky (1965) de *O. ranae*. *Cercaria 4* et *O. ranae* bien que proches présentent des caractères différentiels ; les deux espèces ne seraient donc pas synonymes. *O. rastellus* a des affinités avec la cercaire de *Plagiorchis momplei* : cette constatation s'accorde avec le fait que les adultes d'*O. rastellus* ont une morphologie plus proche de celle d'un *Plagiorchis* que de celle de *O. endoloba* ou de *O. ranae*.

Trois cercaires marines (*Cercaria* 7, 8 et 9) dont le cycle biologique n'est pas connu, sont décrites. Elles proviennent d'individus différents de *Littorina saxatilis* et sont indiscernables par les méthodes habituelles ; la chétotaxie permet de les séparer.

5° Les Allocreadioidea apparaissent très hétérogènes. D'après La Rue (1957), les onze cercaires que nous étudions se rangent toutes dans cette superfamille. D'après Dollfus (1952, 1959, 1960) elles appartiennent à deux lignées composées chacune de plusieurs superfamilles : la lignée dont les cercaires sont issues de sporocystes et celle dont les cercaires sont issues de rédies.

Nous résumons dans un tableau (Pl. 129) les caractères principaux des cercaires étudiées. Les cercaires libres et urodèles (*Crepidostomum* et cercaires de type cotylicerque) sont stables, faciles à décrire et à interpréter. Il n'en est pas de même des cercaires à biologie très spécialisée (cercaires de Gorgoderidae, Zoogonidae, Asymphylodorinae). Les onze cercaires peuvent être divisées en cinq groupes autonomes dans chacun desquels les papilles C I, C II et S sont constantes. Il est trop tôt pour conclure en faveur de l'une ou l'autre conception des Allocreadioidea.

— en faveur de l'homogénéité de la superfamille, nous avons des caractères qui permettent d'opposer les Allocreadioidea aux Plagiorchioidea.

— en faveur de la conception de Dollfus, l'ensemble des cercaires peut être divisé en cinq groupes différents qui, dans sa classification, correspondent exactement à cinq superfamilles. Nous ne trouvons cependant pas de caractère qui permette d'opposer les cercaires issues de sporocystes à celles issues de rédies.

Nous pouvons conclure :

1° à la valeur phylétique de la chétotaxie : l'évolution paraît se faire par une diminution numérique des récepteurs sensoriels sur la queue et au contraire par une augmentation de ceux situés sur le corps, accompagnée dans la région antérieure d'un phénomène de céphalisation. Les Strigéides sont les plus primitifs, les Schistosomes également primitifs correspondraient à une autre lignée.

2° à la valeur systématique de la chétotaxie :

a) au niveau spécifique, elle permet de séparer des espèces très proches. L'identification des cercaires de Schistosomes peut avoir un grand intérêt pour les recherches épidémiologiques et seule la chétotaxie permet un diagnostic immédiat même sur des cercaires aussi proches que le sont *S. haematobium* et *S. bovis*.

b) au niveau générique, la chétotaxie confirme le plus souvent de façon schématique les divisions établies par les auteurs. Parfois cependant elle doit permettre une meilleure définition des genres (par exemple *Opisthioglyphe*).

Source : MNHN, Paris

c) Au niveau familial, la chétotaxie simplifie et précise les définitions. Les Microphallidae pourraient être définis par trois caractères (cycle buccal C 1 absent, 2 U D transversales et 4 A 1 D médiodorsales présentes).

La chétotaxie permet en outre de préciser des affinités entre familles. Ce serait le cas des Microphallidae et des Lecithodendriidae.

d) au niveau suprafamilial, la chétotaxie caudale est caractéristique de chaque superfamille. L'acetabulum peut également fournir de précieux renseignements.

Enfin, si d'un point de vue théorique la chétotaxie nous paraît essentielle, nous devons noter que d'un point de vue pratique, les préparations obtenues par les imprégnations au nitrate d'argent se conservent sans difficulté.

Source : MNHN, Paris

SUMMARY

The taxonomic importance of chaetotaxy is known in a great number of Invertebrates. In Trematodes and specially in cercariae this aspect of the distribution of cilia has never been studied comparatively. However these sensory receptors which are directly connected with the nervous system, must be as constant as the excretory system (La Rue 1957), and less subject to convergences and adaptative phenomena than general morphology.

Therefore we have searched for what could be the importance of chaetotaxy in taxonomy and phylogeny. The distribution of single sensory receptors in 47 cercariae belonging to five superfamilies of Digenetic Trematodes (Strigeoidea, Schistosomatoidea, Echinostomatoidea, Plagiorchioidea and Allocreadioidea), was studied.

The receptors are stained in a silver nitrate solution according to Chatton and Lwoff (1930), which allows the staining of the multiple ciliated receptors of Echinostomatidae and the openings of penetration glands in Plagiorchioidea.

The position of sensory receptors is determined roughly by the intersection of the six nervous axes and their commissures. The nomenclature, based on this arrangement, was set up (Richard 1968 a) for an hypothetical primitive cercariae and is suitable for the cercariae of Strigeoidea and Schistosomatoidea. It may also be applied to the papillae situated on the body of the other superfamilies (Echinostomatoidea, Plagiorchioidea, Allocreadioidea) but appears insufficient for describing their very complicated cephalic area. For that reason we are proposing a fuller nomenclature.

The study of every superfamily leads us to give a special taxonomic importance to six groups of more steady papillae : caudal papillae U, oral C I and C II, preacetabular AV and dorsal A I D, and acetabular S when acetabulum is well developed.

The comparative study of chaetotaxy resulted in the following observations :

1° Cercariae of Strigeoidea have a tail with ventral, dorsal and lateral sensory endings. For the genus *Diplostomum* we compared the descriptions of four species with those of Shigin (1968, 1969). This genus is very homogeneous.

2° Cercariae of Schistosomatoidea have no lateral papillae on the tail which differenciates them from the Strigeoidea. The genus *Schistosoma* is very stable : the chaetotaxy of the four species studied shows that it is possible to recognize them easily, such a differentiation bring impossible with the usual methods. On this subject the very precise descriptions of Wagner (1961) are discussed.

3° Cercariae of Echinostomatoidea the staining of which is very difficult owing to numerous cystogeneous glands, are characterized by distribution pattern of the caudal sensory receptors along two dorsal and two ventral axes.

Echinostomatidae have a uniform buccal cycle C II in contrast to Fasciolidae and Psilostomatidae (table pl. 36). We compare our species with the plates of Lie (1966) who described different species of *Echinostoma*, *Hypoderaeum*, and *Echinoparyphium* ; the dorsal papillae A I D are constant for every genus and the *Echinostoma* genus appears very homogeneous. Chaetotaxy corroborates generic divisions established on the adult specimens.

Source : MNHN, Paris

4° Cercariae of Plagiorchioidea have only two dorsal papillae on the tail which are longitudinally or transversally situated. Their arrangement as well as the absence or presence of the buccal cycle C f, allows us to distinguish the Microphallidae and the Lecithodendriidae on the one hand from Brachycoelidae, Cephalogonimidae, Plagiorchiidae on the other hand. We did not observe ciliated sensory receptors on the tail of *Dicrocoelium dendriticum* ; this probably is due to the special biology of this species. The preacetabular ventral papillae seem to have a great systematic value (table pl. 75). They characterize four groups : Brachycoelidae, Cephalogonimidae and for Plagiorchiidae the Plagiorchiinae — Pneumonaeeinae and the Opisthioglyphinae.

Opisthioglyphe rastellus, Cercaria 4 (presumed to be *O. endoloba*) are described and compared with the descriptions of *O. ranae* given by Dobrovolsky (1965). Although *Cercaria 4* and *O. ranae* are similar they present some differences and might not be synonymous. On the other hand there are similarities between cercariae of *O. rastellus* and *Plagiorchis momplei* : this agrees with the fact that the adults of *O. rastellus* are morphologically closer to *Plagiorchis* than to *O. ranae* and *O. endoloba*.

Three marine cercariae (*Cercaria* 7, 8 and 9) the life-history of which is unknown, are described. They came from different individuals of *Littorina saxatilis* and are distinguishable by chaetotaxy but not by usual methods.

5° Cercariae of Allocreadioidea seem to be very heterogeneous. According to La Rue (1957) all the eleven cercariae studied belong to this superfamily. According to Dollfus (1952, 1959, 1960) they are made of two stocks each of them comprising several superfamilies. One stock includes cercariae which derive from sporocysts and the other which derives from redies.

In a table we summarize (pl. 129) the main characters of the cercariae studied. The urodel and free cercariae (*Crepidostomum, S. bramae* and cotylicereous cercariae) are stable, easy to describe and to interpret. This is different for the cercariae having a very specialized biology (Gorgoderdae, Zoogonidae, Asymphylodorinae). The eleven cercariae may be divided in five groups in which the papillae C I, C II and S are constant. At the present time it is not yet possible to make a choice between the two hypothesis made on Allocreadioidea.

— the characteristics which allow us to differenciate the Allocreadioidea from the Plagiorchioidea speaks in favor of the homogeneity of the superfamily.

— with Dollfus'concept all our cercariae may be divided in five different groups which, in his classification, correspond to five superfamilies. However we find no character which allows us to differenciate the cercariae coming from sporocysts from those coming from redies.

We conclude in favor of,

1° the phyletic value of chaetotaxy : the evolution seems to be accompanied by a numerical decrease of sensory receptors on the tail and an increase of those situated on the body plus a phenomenon of cephalisation in the anterior region. Strigeoidea are the most primitive ; Schistosomatoidea also primitive, would be issued from another stock.

2° the taxonomic value of chaetotaxy

a) at a specific level, it allows to separate very closely related species. The identification of Schistosome cercariae may be of great interest for epidemiologic investigations ; only chaetotaxy allows an immediate diagnosis even with cercariae as similar as *S. haematobium* and *S. bovis*.

b) at a generic level chaetotaxy corroborates schematically the divisions established by different authors. Sometimes it should allow a more precise definition of genus (for instance *Opisthioglyphe*).

c) at a family level chaetotaxy simplifies and specifies definitions. Microphallidae could be identified by three characters (no buccal cycle C I, two transversal papillae on the tail, four preacetabular and mediodorsal papillae A I D). In addition chaetotaxy allows to point out ressemblances between families, *i. e.* in the case of Microphallidae and of Lecithodendriidae.

Source : MNHN, Paris

d) at a superfamily level, caudal chaetotaxy is characteristic for every superfamily. Acetabulum may also give valuable informations.

Lastly, if chaetotaxy seems to be an essential theoretical tool it should also be noted that the histological preparations stained in silver nitrate solution may be preserved in a very good state for many years, thus making chaetotaxy a useful practical method.

Source : MNHN, Paris

BIBLIOGRAPHIE

Baer (J.) & Joyeux (Ch.), 1961. — Classe des Trématodes (Trematoda Rudolphi). — *In* traité de Zoologie P. P. Grassé, **4**, Masson, pp. 561-677.

Bettendorf (H.), 1897. — Ueber Muskulatur und Sinneszellen der Trematoden. — *Zool. Yahrb. Yena. Anat.*, **10** (3), pp. 307-358.

Brown (F. J.), 1927. — On *Crepidostomum farionis* Müll. (*Stephanophila laureata* Zeder), a distome parasite of the trout and grayling. — *Parasitology*, **19**, pp. 86-99.

Brygoo (E. R.), 1965. — Cycle expérimental d'*E. caproni* J. Richard 1964. — *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, **33**, pp. 207-209.

Chapman (H. D.) & Wilson (R. A.), 1970. — The distribution and fine structure of the integumentary papillae of the cercaria of *Himasthla secunda* (Nicoll). — *Parasitology*, **61**, pp. 219-227.

Capron (A.), Debelde (S.), Biguet (J.), Clay (A.), Adenis (L.) & Veanes (A.), 1965. — Contribution à l'étude expérimentale de la bilharziose à *S. haematobium*. — *Bull. Org. mond. Santé*, **32**, pp. 755-778.

Chatton (E.) & Lwoff (A.), 1930. — Imprégnation, par diffusion argentique, de l'infraciliature des Ciliés marins et d'eau douce après fixation cytologique et sans dessiccation. — *C. R. Soc. Biol.*, **104**, pp. 834-836.

Combes (C.), 1968. — Biologie, écologie des cycles et biogéographie de Digènes et Monogènes d'Amphibiens dans l'Est des Pyrénées. — *Mém. Mus. nat. Hist. nat.*, **51**, pp. 1-195.

Croghan (P. C.), 1958. — The mechanism of osmotic regulation in *Artemia salina* (L.) : the physiology of the branchiae. — *J. of Exp. Biol.* **35**, pp. 234-249.

Dixon (K. E.) & Mercer (E. H.), 1965. — The fine structure of the nervous system of the cercaria of the liver fluke *Fasciola hepatica* L. — *J. Parasit.*, **51**, pp. 967-976.

Dollfus (R. Ph.), 1952. — Miscellanea helminthologica maroccana. IV. Affinités naturelles de *Pseudochetosoma salmonicola* Dollfus 1951 (famille Steganodermatidae nov.). — Emendation de la superfamille Haploparoidea Nicoll 1935. *Arch. Inst. Pasteur. Maroc*, **4**, pp. 369-386.

Dollfus (R. Ph.), 1959 et 1960. — Recherches expérimentales sur *Nicolla gallica* (R. Ph. Dollfus 1941) R. Ph. Dollfus 1958, sa cercaire cotylicerque et sa métacercaire progénétique. — Observations sur la famille des *Coitocaecidae* Y. Ozaki 1928, s. f. *Coitocaecinae* F. Poche 1926 Trematoda Polocotyloidea et sur les cercaires cotylicerques d'eau douce et marines. *Ann. Parasit.*, **34** (5-6), pp. 595-624 et **35** (1-2), pp. 65-117.

Dobrovolsky (A. A.), 1965. — Some new data on the life cycle of *Opisthioglyphe ranae* Frölich 1791 (Plagiorchiidae). — *Helminthologia*, **6** (3), pp. 205-221.

Dubois (G.), 1953. — Systématique des Strigeida, complément de la monographie. *Mém. Soc. neuchat. Sci. nat.*, **8** (2), 1-141.

Dubois (G.), 1970. — Synopsis des Strigeidae et des Diplostomatidae (Trematoda). — *Mém. Soc. neuchat. Sci. nat.*, **10** (2), pp. 259-723.

Erasmus (D. A.), 1967. — The host parasite interface of *Cyathocotyle bushiensis* Khan 1962 (Trematoda Strigeoidea). II Electron microscope studies of the tegument. — *J. Parasit.*, **53**, pp. 703-714.

Gaffron (E.), 1884. — Zum Nervensystem der Trematoden. — *Zool. Beitr. herausg. v. A. Schneider*, **1**, pp. 109-115.

Source : MNHN, Paris

Ginetsinskaya (T. A.) et Dobrovolsky (A. A.), 1963. — Une nouvelle méthode pour mettre en évidence les sensilles chez les larves de Trématodes et le rôle de ces structures dans la taxonomie. — *Dokl. Akad. Nauk SSSR*, **151** (2), pp. 460-463 (en Russe).

Gordon (R. M.), Davey (T. H.), Pearson (H.), 1934. — The transmission of human Bilharziasis in Sierra Leone, with an account of the life-cycle of the Schistosomes concerned *S. mansoni* and *S. haematobium*. *Ann. trop. Med. Parasit.*, **28**, pp. 323-418.

Halton (D. W.) & Morris (G. P.), 1969. — Occurrence of Cholinesterase and ciliated sensory structures in a Fish Gill-Fluke, *Diclidophora merlangi* (Trematoda : Monogenea). — *Z. Parasitkde*, **33**, pp. 21-30.

Lang (A.), 1880. — Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie und Histologie des Nervensystems der Plathelminthen. II. Ueber das Nervensystem der Trematoden. *Mitth. Zool. Stat. Neapel.*, **2**, pp. 28-52.

La Rue (G. R.), 1957. — The classification of Digenetic Trematoda : a review and a new system. — *Expl. Parasit.*, **6**, pp. 306-344.

Lebour (M. V.), 1914. — Some larval Trematodes from Millport. — *Parasitology*, **7** (1), pp. 1-11.

Lengy (J.), 1962. — Studies on *Schistosoma haeis* (Sonsino, 1876). I. Larval stages from eggs to cercaria. *Bull. Res. coun. Israël*, **10** *E*, pp. 1-36.

Lie (K. J.), 1966. — Studies on Echinostomatidae (Trematoda) in Malaya. XIII. Integumentary papillae on six species of Echinostome cercariae. *J. Parasit.*, **52** (6), pp. 1041-1048.

Looss (A.), 1896. — Recherches sur la faune parasitaire de l'Égypte, 1re partie. — *Mém. Inst. égypt.*, **3**, 252 p.

Lynch (J. E.), 1933. — The miracidium of *Heronimus chelydrae* Mac Callum. — *Quart. J. Micr. Sci. London, N. S.*, **76**, pp. 13-33.

Mac Rae (K.), 1967. — The fine structure of sensory receptor structure associated with the tegument of *Schistosoma mansoni*. *J. Parasit.*, **53**, pp. 537-539.

Matricon-Gundran (M.), 1970. — Étude ultrastructurale des récepteurs sensoriels tégumentaires de quelques Trématodes digénétiques larvaires. — *Z. Parasitkde*, **35**, pp. 318-333.

Morris (P.) & Threadgold (L. T.), 1967. — A presumed sensory structure associated with the tegument of *Schistosoma mansoni*. *J. Parasit.*, **53**, pp. 537-539.

Nezvalova (J.), 1970. — Contribution à la connaissance des Cercaires de la Moravie méridionale. — *Spisy prirodov. fak. Univ. J.E. Purkyne v Brne, 515*, p. 217-252. (en Tchèque).

Pelseneer (P.), 1906. — Trématodes parasites de Mollusques marins. *Bull. sci. France & Belgique*, **40**, pp. 161-186, 8-12 pl.

Richard (J.), 1964. — Trématodes d'Oiseaux de Madagascar (Note III). Espèces de la famille Echinostomatidae Poche 1926. *Ann. Parasit. hum. et comp.*, **39**, pp. 607-620.

Richard (J.), 1968 a. — La rhétotaxie des cercaires. Valeur systématique. — *C. R. Acad. Sc. Paris*, **266**, pp. 371-374.

Richard (J.), 1968 b. — La rhétotaxie des cercaires de Schistosomes. — *C. R. Acad. Sc. Paris*, **266**, pp. 1856-1859.

Richard (J.), Chabaud (A. G.) & Brygoo (E. R.), 1968. — Notes sur la morphologie et la biologie des Trématodes digènes parasites des Grenouilles du jardin de l'Institut Pasteur à Tananarive. — *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, **37** (1), pp. 31-52.

Rhode (K.), 1966. — Sense receptors of *Multipalyle parexi* Dawes, 1941 (Trematoda Aspidobothria). — *Nature*, **211**, pp. 820-822.

Rohde (K.), 1968. — Lichtmikroskopische Untersuchungen an den Sinnesrezeptoren der Trematoden. — *Z. Parasitkde*, **30**, pp. 252-277.

Sornay (P.), 1957. — Emploi d'un milieu de montage au polystyrène remplaçant avantageusement la gomme de Canada pour les préparations histologiques. *Bull. microscop. Appl.*, **7** (2), 2e sér., pp. 34-36.

Sudarikov (A. A.), 1968. — Contributions à la connaissance du cycle de développement et de la morphologie de la cercaire de *Diplostomum indistinctum* (Trematoda : Diplostomatidae). — *Trud. gel'mint. Lab. Akad. Nauk. SSSR. Moscou*, **19**, pp. 208-227 (en Russe).

Source : MNHN, Paris

Shingin (A. A.), 1969. — Sur le cycle de développement et la validité spécifique de *Diplostomum gobiorum* Shigin 1965 (Trematoda : Diplostomatidae). — *Trud. gel'mint. Lab. Akad. Nauk. SSSR. Moscou*, **20**, pp. 176-190 (en Russe).

Stunkard (H. W.), 1932. — Some larval Trematodes from the coast in the region of Roscoff, Finistère. — *Parasitology*, **24**, pp. 321-343.

Vercammen-Grandjean (P. H.), 1951. — Sur la chétotaxie de la larve infestante de *S. mansoni*. — *Ann. Parasit. hum. et comp.*, **26** (5-6), pp. 412-414.

Wagner (A.), 1961. — Papillae on three species of Schistosome cercariae. — *J. Parasit.*, **47**, pp. 614-618.

Yamaguti (S.), 1958. — Systema helminthum. I. The digenetic Trematodes of Vertebrates. Part. I + II. — *Interscience Publishers New-York & London*, **1**, pp. 1-1443 (incl. pl. 1-1302).

Laboratoire de Zoologie (Vers)
du Muséum national d'Histoire naturelle,
associé au C.N.R.S.

Source : MNHN, Paris

IMPRIMERIE NATIONALE

1 564 010 6

Source : MNHN, Paris